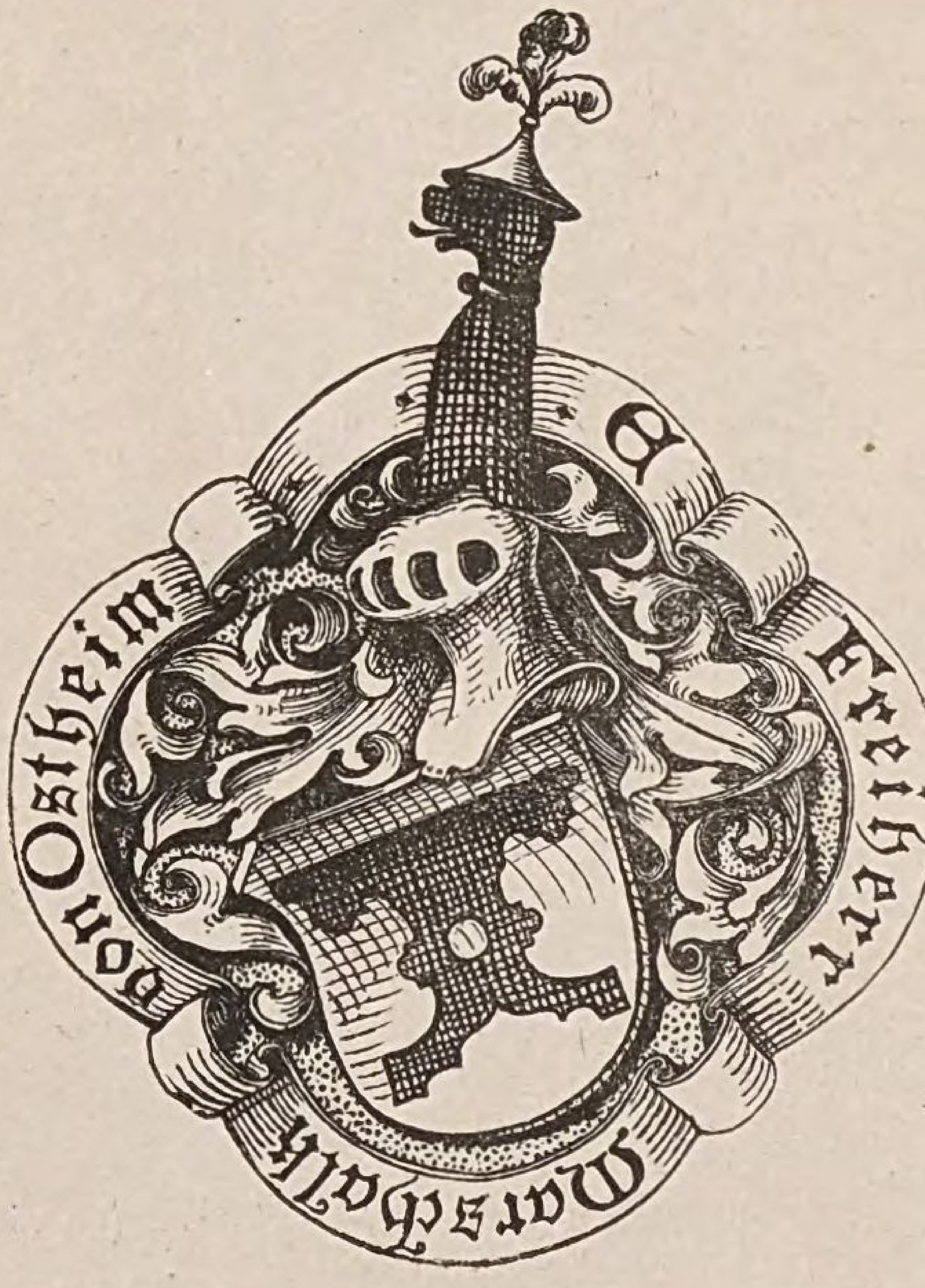
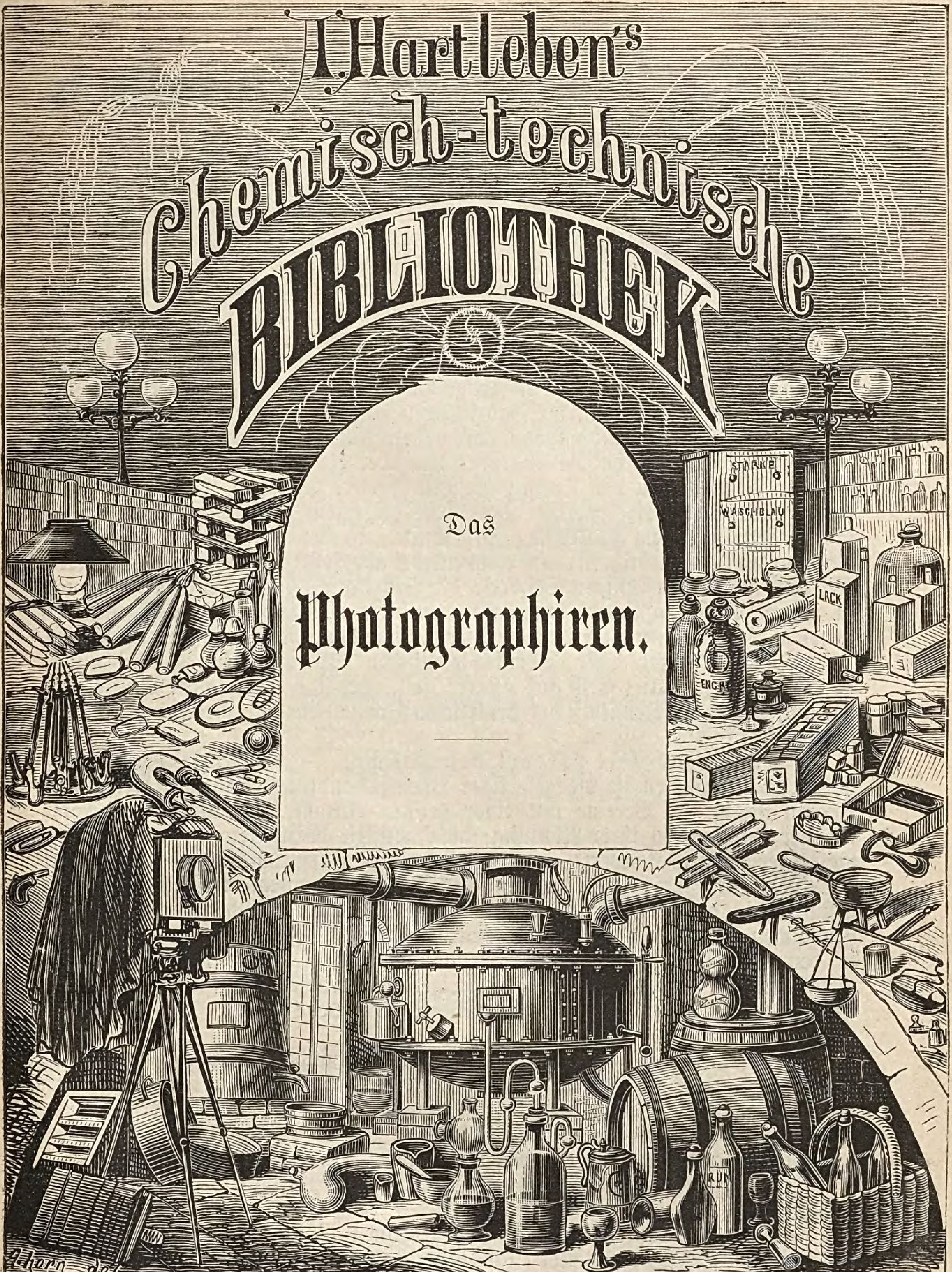

Freiherr
Marschalk
von Ostheim



Das

Photographiren.

A. Hartleben's

Chemisch-technische Bibliothek.

In zwanglosen Bänden. — Mit vielen Illustrationen. — Jeder Band einzeln zu haben.

Kein Zweig der menschlichen Thätigkeit hat in einer so kurzen Spanne Zeit so bedeutende, wahrhaft riesige Fortschritte gemacht, wie die chemische Wissenschaft und deren Anwendung auf die Gewerbe — die chemische Technologie; jedes Jahr, ja fast jeder Monat bereichert unser Wissen mit neuen staunenswerthen Erfindungen auf chemisch-industriellem Gebiete.

Die chemischen Gewerbe haben das Eigenthümliche, daß sie ein viel rascheres Umsetzen des Capitals gestatten, als die mechanischen; während es bei diesen oft Monate lang dauert, bis das Object verkaufsfähig wird, verwandelt der Industrielle auf chemischem Wege sein Rohmaterial in wenigen Tagen, oft selbst in wenigen Stunden in fertige Handelswaare. Wir erinnern hier nur an die Seifen-Fabrikation, die Fabrikation der Parfumerien, der Stärke, des Leimes, die Branntweinbrennerei, Essig-Fabrikation, Bierbrauerei u. s. w.

Die chemisch-technische Literatur hat aber im Großen und Ganzen nicht mit den Fortschritten der Technik gleichen Schritt gehalten; wir besitzen zwar treffliche Quellenwerke, welche aber vom allgemein wissenschaftlichen Standpunkte gehalten, dem praktischen Fabrikanten in der Regel nicht das bieten, was für ihn Bedürfniß ist: ein compendiös abgefaßtes Handbuch, in welchem frei von allem überflüssigen Beiwerke die Fabrikation der betreffenden Producte in klarer, leicht faßlicher, wahrhaft populärer Weise dargestellt ist und den neuesten Erfindungen und Erfahrungen entsprechend Rechnung getragen wird.

Die Mehrzahl der chemisch-technischen Specialwerke, welche unsere Literatur besitzt, datirt meist aus älterer Zeit, oder sind von bloßen Theoretikern verfaßt, denen die Kenntniß der **praktischen** Fortschritte auf chemisch-technischem Gebiete mangelt.

Eine neue Zeit fordert neue Bücher. — In Erwägung der vorstehenden Thatsachen ist die gefertigte Verlagshandlung seit einer Reihe von Jahren thätig, im Vereine mit einer großen Anzahl der eminentesten Fachmänner und treu in ihrer Richtung: die Industrie durch Herausgabe wahrhaft populärer technischer Werke zu unterstützen, die **Chemisch-technische Bibliothek** zu einer alle Gebiete der menschlichen Arbeit umfassenden Encyklopädie zu gestalten, in welche nach und nach alle Zweige der chemischen Industrie aufgenommen werden sollen. — Die Bearbeitung jedes Fabrikationszweiges liegt in den Händen solcher Männer, welche durch ihre reichen wissenschaftlichen Erfahrungen, sowie durch ihre bisherigen literarischen Leistungen die sichere Bürgschaft dafür geben, daß ihre Werke das Beste bieten, das auf diesem Gebiete gefordert werden kann.

Daß der von der unterzeichneten Verlagshandlung eingeschlagene Weg der Herausgabe einer chemisch-technischen Bibliothek der richtige sei, wird durch die ausnahmslos höchst günstigen Besprechungen der bisher erschienenen Bände der »Chemisch-technischen Bibliothek« in den verschiedensten technischen und wissenschaftlichen Blättern des In- und Auslandes verbürgt.

Mitarbeiter für unsere »Chemisch-technische Bibliothek« sind uns stets willkommen.

Möge das Unternehmen dem allgemeinen Wohle jenen Nutzen bringen, welchen die Schöpfer desselben als erstrebenswerthes Ziel im Auge haben!

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

A. Hartleben's
Chemisch-technische Bibliothek.

In zwanglosen Bänden. — Mit vielen Illustrationen. — Jeder Band einzeln zu haben.

In eleganten Ganzleinwandbänden, pro Band 45 Kreuzer = 80 Pf. Zuschlag.

I. Band. **Die Ausbrüche, Secte und Südweine.** Vollständige Anleitung zur Bereitung des Weines im Allgemeinen, zur Herstellung aller Gattungen Ausbrüche, Secte, spanischer, französischer, italienischer, griechischer, ungarischer, afrikanischer und asiatischer Weine und Ausbruchweine, nebst einem Anhange, enthaltend die Bereitung der Strohweine, Rosinen-, Hefen-, Kunst-, Beeren- und Kernobstweine. Auf Grundlage langjähriger Erfahrungen ausführlich und leichtfaßlich geschildert von Karl Maier. Dritte, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 15 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf.

II. Band. **Der chemisch-technische Brennereileiter. Populäres Handbuch der Spiritus- und Preßhefe-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Erzeugung von Spiritus und Preßhefe aus Kartoffeln, Kukuruz, Korn, Gerste, Hafer, Hirse und Melasse; mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen auf diesem Gebiete. Auf Grundlage vieljähriger Erfahrungen ausführlich und leichtfaßlich geschildert von Ed. Eidherr (früher von Alois Schönberg). Dritte, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 37 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

III. Band. **Die Liqueur-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Herstellung aller Gattungen von Liqueuren, Crêmes, Huiles, gewöhnlicher Liqueure, Aquavite, Fruchtbranntweine (Ratafias), des Rumes, Arracs, Cognacs, der Punsch-Essenzen, der gebrannten Wässer auf warmem und kaltem Wege, sowie der zur Liqueur-Fabrikation verwendeten ätherischen Oele, Tinkturen, Essenzen, aromatischen Wässer, Farbstoffe und Früchten-Essenzen. Nebst einer großen Anzahl der besten Vorschriften zur Bereitung aller Gattungen von Liqueuren, Bitter-Liqueuren, Aquaviten, Ratafia's, Punsch-Essenzen, Arrac, Rum und Cognac. Von August Gaber, geprüfter Chemiker und praktischer Destillateur. Mit 15 Abbild. Fünfte, vermehrte und verbesserte Aufl. 28 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

IV. Band. **Die Parfumerie-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Darstellung aller Taschentuch-Parfums, Riechsalze, Riechpulver, Räucherwerke, aller Mittel zur Pflege der Haut, des Mundes und der Haare, der Schminken, Haarfärbemittel und aller in der Toilettekunst verwendeten Präparate, nebst einer ausführlichen Schilderung der Riechstoffe 2c. 2c. Von Dr. chem. George William Askinson, Parfumerie-Fabrikant. Dritte, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 32 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

V. Band. **Die Seifen-Fabrikation.** Handbuch für Praktiker. Enthaltend die vollständige Anleitung zur Darstellung aller Arten von Seifen im Kleinen, wie im Fabriksbetriebe mit besonderer Rücksichtnahme auf warme und kalte Verseifung und die Fabrikation von Luxus- u. medic. Seifen von Friedrich Wiltner, Seifen-Fabrikant. Mit 26 erläut. Abbild. 3. Aufl. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

VI. Band. **Die Bierbrauerei und die Malzextract-Fabrikation.** Eine Darstellung aller in den verschiedenen Ländern üblichen Braumethoden zur Bereitung aller Biersorten, sowie der Fabrikation des Malzextractes und der daraus herzustellenden Producte. Von Hermann Rüdinger, technischer Brauerei-Leiter. Zweite vermehrte und verbesserte Aufl. Mit 33 erläut. Abbild. 31 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

VII. Band. **Die Zündwaaren-Fabrikation.** Anleitung zur Fabrikation von Zündhölzchen, Zündkerzchen, Cigarren-Zünder und Zündlunten, der Fabrikation der Zündwaaren mit Hilfe von amorphem Phosphor und gänzlich phosphorfreier Zündmassen, sowie der Fabrikation des Phosphors. Von Jos. Freitag. Zweite Auflage. Mit 28 erläut. Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

VIII. Band. **Die Beleuchtungsstoffe und deren Fabrikation.** Eine Darstellung aller zur Beleuchtung verwendeten Materialien thierischen und pflanzlichen Ursprungs, des Petroleums, des Stearins, der Theeröle und des Paraffins. Enthaltend die Schilderung ihrer Eigenschaften, ihrer Reinigung und praktischen Prüfung in Bezug auf ihre Reinheit und Leuchtkraft, nebst einem Anhange über die Verwerthung der flüssigen Kohlenwasserstoffe zur Lampenbeleuchtung und Gasbeleuchtung im Hause, in Fabriken und öffentlichen Localen. Von Eduard Perl, Chemiker. Mit 10 Abbild. 9 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

IX. Band. **Die Fabrikation der Lacke, Firnisse, Buchdruckerfirnisse und des Siegellackes.** Handbuch für Praktiker. Enthaltend die ausführliche Beschreibung zur Darstellung aller flüchtigen (geistigen) und fetten Firnisse, Lacke und Siccative, sowie die vollständige Anleitung zur Fabrikation des Siegellackes und Siegelwachses von den feinsten bis zu den gewöhnlichen Sorten. Leichtfaßlich geschildert von Erwin Andres, Lack- und Firniß-Fabrikant. Dritte Auflage. Mit 20 erläuternden Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

X. Band. **Die Essigfabrikation.** Eine Darstellung der Essigfabrikation nach den ältesten und neueren Verfahrungsweisen, der Schnell-Essigfabrikation, der Bereitung von Eisessig und reiner Essigsäure aus Holzessig, sowie der Fabrikation des Wein-, Trestern-, Malz-, Bieressigs und der aromatischen Essigsorten, nebst der praktischen Prüfung des Essigs. Von Dr. Josef Bersch. Dritte, erweiterte und verbesserte Aufl. Mit 17 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XI. Band. **Die Feuerwerkerei oder die Fabrikation der Feuerwerkskörper.** Eine Darstellung der gesammten Pyrotechnik, enthaltend die vorzüglichsten Vorschriften zur Anfertigung sämmtlicher Feuerwerksobjecte, als aller Arten von Leuchtfeuern, Sternen, Leuchtkugeln, Raketen, der Luft- und Wasser-Feuerwerke, sowie einen Abriß der für den Feuerwerker wichtigen Grundlehren der Chemie. Von Aug. Eschenbacher. Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 49 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XII. Band. **Die Meerschaum- und Bernsteinwaaren-Fabrikation.** Mit einem Anhange über die Erzeugung hölzerner Pfeifenköpfe. Enthaltend: Die Fabrikation der Pfeifen und Cigarrenspitzen; die Verwerthung der Meerschaum- und Bernstein-Abfälle, Erzeugung von Kunstmeerschaum (Masse oder Massa), künstlichem Elfenbein, künstlicher Schmucksteine auf chemischem Wege; die zweckmäßigsten und nöthigsten Werkzeuge, Geräthschaften, Vorrichtungen und Hilfsstoffe. Ferner die Erzeugung der Oelköpfe, geflammter, gesprengelter und Ruhlaer Waare. Endlich die Erzeugung der Holzpfeifen, hierzu dienliche Holzarten, deren Färben, Beizen, Poliren u. dgl. Von E. M. Raufer. Mit 5 Tafeln Abbildungen. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

XIII. Band. **Die Fabrikation der ätherischen Oele.** Anleitung zur Darstellung derselben nach den Methoden der Pressung, Destillation, Extraction, Deplacirung, Maceration und Absorption, nebst einer ausführlichen Beschreibung aller bekannten ätherischen Oele in Bezug auf ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften und technische Verwendung, sowie der besten Verfahrungsarten zur Prüfung der ätherischen Oele auf ihre Reinheit. Von Dr. chem. George William Askinson, Verfasser des Werkes: Die Parfumerie-Fabrikation. 2. verbesserte und vermehrte Aufl. Mit 36 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XIV. Band. **Die Photographie oder die Anfertigung von bildlichen Darstellungen auf künstlichem Wege.** Als Lehr- und Handbuch von praktischer Seite bearbeitet und herausgegeben von Julius Krüger. Mit 41 Abbild. 37 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. = 7 M. 20 Pf.

XV. Band. **Die Leim- und Gelatine-Fabrikation.** Eine auf praktische Erfahrungen begründete gemeinverständliche Darstellung dieses Industriezweiges in seinem ganzen Umfange. Von F. Dawidowsky. Zweite Aufl. Mit 27 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XVI. Band. **Die Stärke-Fabrikation und die Fabrikation des Traubenzuckers.** Eine populäre Darstellung der Fabrikation aller im Handel vorkommenden Stärkesorten, als der Kartoffel-, Weizen-, Mais-, Reis-, Arrow-root-Stärke, der Tapioca u. s. w.; der Wasch- und Toilettestärke und des künstlichen Sago, sowie der Verwerthung aller bei der Stärke-Fabrikation sich ergebenden Abfälle, namentlich des Klebers und der Fabrikation des Dextrins, Stärkegummis, Traubenzuckers, Kartoffelmehles und der Zucker-Couleur. Ein Handbuch für Stärke- und Traubenzucker-Fabrikanten, sowie für Oekonomie-Besitzer und Branntweinbrenner. Von Felix Rehwald, Stärke- und Traubenzucker-Fabrikant. Zweite, sehr vermehrte u. verbesserte Aufl. Mit 28 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XVII. Band. **Die Tinten-Fabrikation,** die Herstellung der Hektographen und Hektographirtinten und die Fabrikation der Tusche, der Tintenstifte, der Stempeldruckfarben sowie des Waschblaues. Ausführliche Darstellung der Anfertigung aller Schreib-, Comptoir- und Copirtinten, aller farbigen und sympathetischen Tinten, der chinesischen Tusche, lithographischen Stifte und Tinten, unauslöschlichen Tinten zum Zeichnen der Wäsche, der Bereitung des besten Waschblaues und der Stempeldruckfarben. Nebst einer Anleitung zum Lesbarmachen alter Schriften. Nach eigenen Erfahrungen dargestellt von Sigmund Lehner, Chemiker und Fabrikant. Dritte Aufl. Mit erläuternden Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XVIII. Band. **Die Fabrikation der Schmiermittel, der Schuhwichse und Lederschmiere.** Darstellung aller bekannten Schmiermittel, als Wagenschmiere, Maschinenschmiere, der Schmieröle für Nähmaschinen und andere Arbeitsmaschinen und der Uhrmacheröle, ferner der Schuhwichse, Lederlacke und Lederschmiere für alle Gattungen von Leder. Von Richard Brunner, technischer Chemiker. Vierte Aufl. Mit 5 erläuternden Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf.

XIX. Band. **Die Lohgerberei oder die Fabrikation des lohgaren Leders.** Ein Handbuch für Leder-Fabrikanten. Enthaltend die ausführliche Darstellung der Fabrikation des lohgaren Leders nach dem gewöhnlichen und Schnellgerbeverfahren, nebst der Anleitung zur Herstellung aller Gattungen Maschinenleder, des Juchten-, Saffian-, Corduan-, Chagrin- und Lackleders. Von Ferdinand Wiener, Leder-Fabrikant. Mit 43 Abbild. 35 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. = 7 M. 20 Pf.

XX. Band. **Die Weißgerberei, Sämischgerberei und Pergament-Fabrikation.** Ein Handbuch für Leder-Fabrikanten. Enthaltend die ausführliche Darstellung der Fabrikation des weißgaren Leders nach allen Verfahrungsweisen, des Glacéleders, Seifenleders u. s. w.; der Sämischgerberei, der Fabrikation des Pergaments und der Lederfärberei, mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Lederindustrie. Von Ferdinand Wiener, Leder-Fabrikant. Mit 20 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

XXI. Band. **Die chemische Bearbeitung der Schafwolle** oder das Ganze der Färberei von Wolle und wollenen Gespinnsten. Ein Hilfs- u. Lehrbuch für Färber, Färberei-Techniker, Tuch- u. Garn-Fabrikanten u. Solche, die es werden wollen. Dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft entsprechend u. auf Grund eigener langjähr. Erfahrungen im In- u. Auslande vorzugsweise praktisch dargestellt. Von Victor Joclét, Färber u. Fabriks-Dirigent. Mit 29 Abb. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mk.

XXII. Band. **Das Gesammtgebiet des Lichtdrucks,** die Emailphotographie, und anderweitige Vorschriften zur Umkehrung der negativen und positiven Glasbilder. Bearbeitet von J. Husnik, k. k. Professor in Prag. Dritte Auflage. Mit 38 Abbild. u. 3 Illustrationsbeilagen. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XXIII. Band. **Die Fabrikation der Conserven und Canditen.** Vollständige Darstellung aller Verfahren der Conservirung für Fleisch, Früchte, Gemüse, der Trockenfrüchte, der getrockneten Gemüse, Marmeladen, Fruchtsäfte u. s. w. und der Fabrikation aller Arten von Canditen, als: candirter Früchte, der verschiedenen Bonbons, der Rocks-Drops, der Dragées, Pralinées 2c. Von A. Hausner. 2. verbesserte und vermehrte Aufl. Mit 27 Abbild. 25 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

XXIV. Band. **Die Fabrikation des Surrogatkaffees und des Tafelsenfes.** Enthaltend: Die ausführliche Beschreibung der Zubereitung des Kaffees und seiner Bestandtheile; der Darstellung der Kaffee-Surrogate aus allen hierzu verwendeten Materialien und die Fabrikation aller Gattungen Tafelsenf. Von Karl Lehmann. Mit 9 Abbild. 9 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

XXV. Band. **Die Kitte und Klebemittel.** Ausführliche Anleitung zur Darstellung aller Arten von Kitten und Klebemitteln für Glas, Porzellan, Metalle, Leder, Eisen, Stein, Holz, Wasserleitungs- und Dampfröhren, sowie der Oel-, Harz-, Kautschuk-, Guttapercha-, Caseïn-, Leim-, Wasserglas-, Glycerin-, Kalk-, Gyps-, Eisen- und Zink-Kitte, des Marine-Leims, der Zahnkitte, Zeiodeliths und der zu speciellen Zwecken dienenden Kitte und Klebemittel. Von Sigmund Lehner. Dritte, sehr verm. u. verb. Aufl. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

XXVI. Band. **Die Fabrikation der Knochenkohle und des Thieröles.** Eine Anleitung zur rationellen Darstellung der Knochenkohle oder des Spodiums und der plastischen Kohle, der Verwerthung aller sich hierbei ergebenden Nebenproducte und zur Wiederbelebung der gebrauchten Knochenkohle. Von Wilhelm Friedberg, technischer Chemiker. Mit 13 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XXVII. Band. **Die Verwerthung der Weinrückstände.** Praktische Anleitung zur rationellen Verwerthung von Weintrester, Weinhefe (Weinlager, Geläger und Weinstein. Mit einem Anhang: Die Erzeugung von Weinsprit und Cognac aus Wein. Handbuch für Weinproducenten, Weinhändler, Brennerei-Techniker, Fabrikanten chemischer Producte und Chemiker. Gemeinverständlich dargestellt von Antonio dal Piaz, techn. Chemiker. Zweite Auflage. Mit 23 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XXVIII. Band. **Die Alkalien.** Darstellung der Fabrikation der gebräuchlichsten Kali- und Natron-Verbindungen, der Soda, Potasche, des Salzes, Salpeters, Glaubersalzes, Wasserglases, Chromkalis, Blutlaugensalzes, Weinsteins, Laugensteins u. s. f., deren Anwendung und Prüfung. Ein Handbuch für Färber, Bleicher, Seifensieder, Fabrikanten von Glas, Zündwaaren, Lauge, Papier, Farben, überhaupt von chemischen Producten, für Apotheker und Droguisten. Von Dr. S. Pick, Fabriksbesitzer. Mit 24 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

XXIX. Band. **Die Bronzewaaren-Fabrikation.** Anleitung zur Fabrikation von Bronzewaaren aller Art, Darstellung ihres Gusses und Behandelns nach demselben, ihrer Färbung und Vergoldung, des Bronzirens überhaupt nach den älteren sowie bis zu den neuesten Verfahrungsweisen. Von Ludwig Müller, Metallwaaren-Fabrikant. Mit 25 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XXX. Band. **Vollständiges Handbuch der Bleichkunst** oder theoretische und praktische Anleitung zum Bleichen der Baumwolle, des Flachses, des Hanfes, der Wolle und Seide, sowie der daraus gesponnenen Garne und gewebten oder gewirkten Zeuge. Nebst einem Anhange über zweckmäßiges Bleichen der Hadern, des Papieres, der Wasch- und Badeschwämme, des Strohes und Wachses 2c. Nach den neuesten Erfahrungen durchgängig praktisch bearbeitet von Victor Joclét. Mit 30 Abbild. und 2 Tafeln. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

XXXI. Band. **Die Fabrikation von Kunstbutter, Sparbutter und Butterine.** Eine Darstellung der Bereitung der Ersatzmittel der echten Butter nach den besten Methoden. Allgemein verständlich geschildert von Victor Lang. Zweite vermehrte Aufl. Mit 14 Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

XXXII. Band. **Die Natur der Ziegelthone und die Ziegel-Fabrikation der Gegenwart.** Handbuch für technische Chemiker, Ziegeltechniker, Bau- und Maschinen-Ingenieure 2c. 2c. Von Dr. Hermann Zwick. Mit 123 Abbild. und 2 Tafeln. 38 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. 60 kr. = 8 M. 30 Pf.

XXXIII. Band. **Die Fabrikation der Mineral- und Lackfarben.** Enthaltend: Die Anleitung zur Darstellung aller künstlichen Maler- und Anstreicherfarben, der Email- und Metallfarben. Ein Handbuch für Fabrikanten, Farbwaarenhändler, Maler und Anstreicher. Dem neuesten Stande der Wissenschaft entsprechend dargestellt von Dr. Josef Bersch. Mit 19 Abbild. 41 Bog. 8. Eleg. geh. 4 fl. 20 kr. = 7 M. 60 Pf.

XXXIV. Band. **Die künstlichen Düngemittel.** Darstellung der Fabrikation des Knochen-, Horn-, Blut-, Fleisch-Mehls, der Kalidünger, des schwefelsauren Ammoniaks, der verschiedenen Arten Superphosphate, der Poudrette u. s. f., sowie Beschreibung des natürlichen Vorkommens der concentrirten Düngemittel. Ein Handbuch für Fabrikanten künstlicher Düngemittel, Landwirthe, Zucker-Fabrikanten, Gewerbetreibende und Kaufleute. Von Dr. S. Pick, Fabrikant chemischer Producte. Zweite verm. Auflage. Mit 25 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

XXXV. Band. **Die Zinkogravure** oder das Aetzen in Zink zur Herstellung von Druckplatten aller Art, nebst Anleitung zum Aetzen in Kupfer, Messing, Stahl und andere Metalle. Auf Grund eigener praktischer, vieljähriger Erfahrungen bearbeitet und herausgegeben von Julius Krüger. Zweite Auflage. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XXXVI. Band. **Medicinische Specialitäten.** Eine Sammlung aller bis jetzt bekannten und untersuchten medicinischen Geheimmittel mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach den bewährtesten Chemikern. Gruppenweise zusammengestellt von C. F. Capaun-Karlowa, Apotheker. Zweite, vielfach vermehrte Auflage. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

XXXVII. Band. **Die Colorie der Baumwolle auf Garne und Gewebe mit besonderer Berücksichtigung der Türkischroth-Färberei.** Ein Lehr- und Handbuch für Interessenten dieser Branchen. Nach eigenen praktischen Erfahrungen zusammengestellt von Carl Romen, Director der Möllersdorfer Färberei, Bleicherei und Appretur. Mit 6 Abbild. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 M.

XXXVIII. Band. **Die Galvanoplastik.** Ausführliche praktische Darstellung des galvanoplastischen Verfahrens in allen seinen Einzelheiten. In leichtfaßlicher Weise bearbeitet von Julius Weiß. Dritte Aufl. Mit 48 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XXXIX. Band. **Die Weinbereitung und Kellerwirthschaft.** Populäres Handbuch für Weinproducenten, Weinhändler und Kellermeister. Gemeinverständlich dargestellt auf Grundlage der neuesten wissenschaftlichen Forschungen der berühmtesten Oenologen und eigenen langjährigen praktischen Erfahrungen von Antonio dal Piaz. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 31 Abbild. 25 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XL. Band. **Die technische Verwerthung des Steinkohlentheers**, nebst einem Anhange: Ueber die Darstellung des natürlichen Asphalttheers und Asphaltmastix aus den Asphaltsteinen und bituminösen Schiefern und Verwerthung der Nebenproducte. Von Dr. Georg Thenius, technischer Chemiker. Mit 20 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XLI. Band. **Die Fabrikation der Erdfarben.** Enthaltend: Die Beschreibung aller natürlich vorkommenden Erdfarben, deren Gewinnung und Zubereitung. Handbuch für Farben-Fabrikanten, Maler, Zimmermaler, Anstreicher und Farbwaaren-Händler. Von Dr. Jos. Bersch. Mit 14 Abb. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XLII. Band. **Desinfectionsmittel** oder Anleitung zur Anwendung der praktischesten und besten Desinfectionsmittel, um Wohnräume, Krankensäle, Stallungen, Transportmittel, Leichenkammern, Schlachtfelder u. s. w. zu desinficiren. Von Wilhelm Heckenast. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

XLIII. Band. **Die Heliographie**, oder: Eine Anleitung zur Herstellung druckbarer Metallplatten aller Art, sowohl für Halbtöne als auch für Strich- und Kornmanier, ferner die neuesten Fortschritte im Pigmentdruck und Woodbury-Verfahren (oder Reliefdruck), nebst anderweitigen Vorschriften. Bearbeitet von J. Husnik, k. k. Professor in Prag. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. Mit 6 Illustrationen und 5 Tafeln. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

XLIV. Band. **Die Fabrikation der Anilinfarbstoffe** und aller anderen aus dem Theere darstellbaren Farbstoffe (Phenyl-, Naphthalin-, Anthracen- und Resorcin-Farbstoffe) u. deren Anwendung in der Industrie. Bearbeitet von Dr. Josef Bersch. Mit 15 Abbild. 34 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 60 kr. = 6 M. 50 Pf.

XLV. Band. **Chemisch-technische Specialitäten und Geheimnisse**, mit Angabe ihrer Zusammenstellung nach den bewährtesten Chemikern. Alphabetisch zusammengestellt v. C. F. Capaun-Karlowa, Apotheker. 2. Aufl. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XLVI. Band. **Die Woll- und Seidendruckerei in ihrem ganzen Umfange.** Ein praktisches Hand- und Lehrbuch für Druck-Fabrikanten, Färber und technische Chemiker. Enthaltend: das Drucken der Wollen-, Halbwollen- und Halbseidenstoffe, der Wollengarne und seidenen Zeuge. Unter Berücksichtigung der neuesten Erfindungen und unter Zugrundelegung langjähriger praktischer Erfahrung. Bearbeitet von Victor Joclét, techn. Chemiker. Mit 54 Abbild. und 4 Tafeln. 37 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 60 kr. = 6 M. 50 Pf.

XLVII. Band. **Die Fabrikation des Rübenzuckers**, enthaltend: Die Erzeugung des Brotzuckers, des Rohzuckers, die Herstellung von Raffinad- und Candiszucker nebst einem Anhange über die Verwerthung der Nachproducte und Abfälle 2c. Zum Gebrauche als Lehr- und Handbuch leichtfaßlich dargestellt von Richard v. Regner, Chemiker. Mit 21 erläuternden Abbild. 14 Bog. 8. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

XLVIII. Band. **Farbenlehre.** Für die praktische Anwendung in den verschied. Gewerben und in der Kunstindustrie, bearb. von Alwin v. Wouwermans. Mit 7 Abbild. und 6 Farbtafeln. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf.

IL. Band. **Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen** oder genaue Beschreibung aller in den Künsten und Gewerben dafür angewandten Materialien, als: Gyps, Wachs, Schwefel, Leim, Harz, Guttapercha, Thon, Lehm, Sand und deren Behandlung behufs Darstellung von Gypsfiguren, Stuccatur-, Thon-, Cement- und Steingut-Waaren, sowie beim Guß von Statuen, Glocken und den in der Messing-, Zink-, Blei- und Eisengießerei vorkommenden Gegenständen. Von Eduard Uhlenhuth. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 17 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

L. Band. **Die Bereitung der Schaumweine.** Mit besonderer Berücksichtigung der französischen Champagner-Fabrikation. Genaue Anweisung und Erläuterung der vollständigen rationellen Fabrikationsweise aller moussirenden Weine und Champagner. Mit Benützung des Robinet'schen Werkes, auf Grund eigener praktischer Erfahrungen und wissenschaftlicher Kenntnisse dargestellt und erläutert von A. v. Regner. Mit 28 Abbild. 25 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

LI. Band. **Kalk und Luftmörtel.** Auftreten und Natur des Kalksteines, das Brennen desselben und seine Anwendung zu Luftmörtel. Nach gegenwärtigem Stande der Theorie und Praxis dargestellt von Dr. Hermann Zwick. Mit 30 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

LII. Band. **Die Legirungen.** Handbuch für Praktiker. Enthaltend: Die Darstellung sämmtlicher Legirungen, Amalgame und Lothe für die Zwecke aller Metallarbeiter, insbesondere für Erzgießer, Glockengießer, Bronzearbeiter, Gürtler, Sporer, Klempner, Gold- und Silberarbeiter, Mechaniker, Techniker u. s. w. Von A. Krupp. Mit 11 Abbild. 28 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

LXV. Band. **Die Fabrikation der Emaille und das Emailliren.** Anleitung zur Darstellung aller Arten Emaille für technische und künstlerische Zwecke und zur Vornahme des Emaillirens auf praktischem Wege. Für Emaillefabrikanten, Gold- und Metallarbeiter und Kunstindustrielle. Von Paul Randau, technischer Chemiker. Mit 8 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

LXVI. Band. **Die Glas-Fabrikation.** Eine übersichtliche Darstellung der gesammten Glasindustrie mit vollständiger Anleitung zur Herstellung aller Sorten von Glas und Glaswaaren. Zum Gebrauche für Glasfabrikanten und Gewerbetreibende aller verwandten Branchen auf Grund praktischer Erfahrungen und der neuesten Fortschritte bearbeitet von Raimund Gerner, Glasfabrikant. Mit 50 Abbild. 23 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

LXVII. Band. **Das Holz und seine Destillations-Producte.** Ueber die Abstammung und das Vorkommen der verschiedenen Hölzer. Ueber Holz, Holzschleifstoff, Holzcellulose, Holzimprägnirung und Holzconservirung, Meiler- und Retorten-Verkohlung, Holzessig und seine technische Verarbeitung, Holztheer und seine Destillationsproducte, Holztheerpech und Holzkohlen nebst einem Anhange: Ueber Gaserzeugung aus Holz. Ein Handbuch für Waldbesitzer, Forstbeamte, Lehrer, Chemiker, Techniker und Ingenieure, nach den neuesten Erfahrungen praktisch und wissenschaftlich bearbeitet von Dr. Georg Thenius, techn. Chemiker. Mit 32 Abbild. 34 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

LXVIII. Band. **Die Marmorirkunst.** Ein Lehr-, Hand- und Musterbuch für Buchbindereien, Buntpapierfabriken und verwandte Geschäfte. Von Josef Phileas Boeck. Mit 30 Marmorpapier-Mustern und 6 Abbild. 6 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXIX. Band. **Die Fabrikation des Wachstuches,** des amerikanischen Ledertuches, des Wachs-Taffets, der Maler- und Zeichen-Leinwand, sowie die Fabrikation des Theertuches, der Dachpappe und die Darstellung der unverbrennlichen und gegerbten Gewebe. Den Bedürfnissen der Praktiker entsprechend. Von Rudolf Eßlinger, Fabrikant. Mit 11 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

LXX. Band. **Das Celluloid,** seine Rohmaterialien, Fabrikation, Eigenschaften und technische Verwendung. Für Celluloid- und Celluloidwaaren-Fabrikanten, für alle Celluloid verarbeitenden Gewerbe, Zahnärzte und Zahntechniker. Von Dr. Fr. Böckmann, technischer Chemiker. Mit 8 Abbild. 7 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXXI. Band. **Das Ultramarin und seine Bereitung** nach dem jetzigen Stande dieser Industrie. Von C. Fürstenau. Mit 25 Abbild. 7 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXXII. Band. **Petroleum und Erdwachs.** Darstellung der Gewinnung von Erdöl und Erdwachs (Ceresin), deren Verarbeitung auf Leuchtöle und Paraffin, sowie aller anderen aus denselben zu gewinnenden Producte, mit einem Anhang, betreffend die Fabrikation von Photogen, Solaröl und Paraffin aus Braunkohlentheer. Mit besonderer Rücksichtnahme auf die aus Petroleum dargestellten Leuchtöle, deren Aufbewahrung und technische Prüfung. Von Arthur Burgmann, Chemiker. Mit 12 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXIII. Band. **Das Löthen und die Bearbeitung der Metalle.** Eine Darstellung aller Arten von Loth, Löthmitteln und Löthapparaten, sowie der Behandlung der Metalle während der Bearbeitung. Handbuch für Praktiker. Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet von Edmund Schlosser. Mit 21 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

LXXIV. Band. **Die Gasbeleuchtung im Haus und die Selbsthilfe des Gas-Consumenten.** Praktische Anleitung zur Herstellung zweckmäßiger Gasbeleuchtungen, mit Angabe der Mittel, eine möglichst große Gasersparniß zu erzielen. Von A. Müller. Mit 84 Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

LXXV. Band. **Die Untersuchung der im Handel und Gewerbe gebräuchlichsten Stoffe** (einschließlich der Nahrungsmittel). Gemeinverständlich dargestellt von Dr. S. Pick. Ein Handbuch für Handel- und Gewerbetreibende jeder Art, für Apotheker, Photographen, Landwirthe, Medicinal- und Zollbeamte. Mit 16 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

LXXVI. Band. **Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln, Verstählen** und das Ueberziehen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt. Eine Darstellung praktischer Methoden zur Anfertigung aller Metallüberzüge aus Zinn, Zink, Blei, Kupfer, Silber, Gold, Platin, Nickel, Kobalt und Stahl, sowie der Patina, der oxydirten Metalle und der Bronzirungen. Von Friedrich Hartmann. Zweite verbesserte Auflage. Mit 3 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

LXXVII. Band. **Kurzgefaßte Chemie der Rübensaft-Reinigung.** Zum Gebrauche für praktische Zucker-Fabrikanten. Von W. Sykora und F. Schiller. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXVIII. Band. **Die Mineral-Malerei.** Neues Verfahren zur Herstellung witterungsbeständiger Wandgemälde. Technisch-wissenschaftliche Anleitung von A. Keim. 6 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. = 1 M. 80 Pf.

LXXIX. Band. **Die Chocolade-Fabrikation.** Eine Darstellung der verschiedenen Verfahren zur Anfertigung aller Sorten Chocoladen, der hierbei in Anwendung kommenden Materialien und Maschinen. Nach dem neuesten Stande der Technik geschildert von Ernst Saldau. Mit 34 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXX. Band. **Die Briquette-Industrie und die Brennmaterialien.** Mit einem Anhange: Die Anlage der Dampfkessel und Gasgeneratoren mit besonderer Berücksichtigung der rauchfreien Verbrennung. Von Dr. Friedrich Jünemann, technischer Chemiker. Mit 48 Abbild. 26 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

LXXXI. Band. **Die Darstellung des Eisens** und der Eisenfabrikate. Handbuch für Hüttenleute und sonstige Eisenarbeiter, für Techniker, Händler mit Eisen und Metallwaaren, für Gewerbe- und Fachschulen ꝛc. Von Eduard Japing. Mit 73 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXXII. Band. **Die Lederfärberei und die Fabrikation des Lackleders.** Ein Handbuch für Lederfärber und Lackirer. Anleitung zur Herstellung aller Arten von färbigem Glacéleder nach dem Anstreich- und Tauchverfahren, sowie mit Hilfe der Theerfarben, zum Färben von schwedischem, sämischgarem und lohgarem Leder, zur Saffian-, Corduan-, Chagrinfärberei ꝛc. und zur Fabrikation von schwarzem und färbigem Lackleder. Von Ferdinand Wiener, Leder-Fabrikant. Mit 15 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

LXXXIII. Band. **Die Fette und Oele.** Darstellung der Eigenschaften aller Fette und Oele, der Fett- und Oelraffinerie und der Kerzenfabrikation. Nach dem neuesten Stande der Technik leichtfaßlich geschildert von Friedrich Thalmann. Mit 31 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

LXXXIV. Band. **Die Fabrikation der moussirenden Getränke.** Praktische Anleitung zur Fabrikation aller moussirenden Wässer, Limonaden, Weine ꝛc. und gründliche Beschreibung der hierzu nöthigen Apparate. Von Oskar Meitz. Neu bearbeitet von Dr. E. Luhmann, Chemiker und Fabriksdirector. Zweite Aufl. Mit 24 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

LXXXV. Band. **Gold, Silber und Edelsteine.** Handbuch für Gold-, Silber-, Bronzearbeiter und Juweliere. Vollständige Anleitung zur technischen Bearbeitung der Edelmetalle, enthaltend das Legiren, Gießen, Bearbeiten, Emailliren, Färben und Oxydiren, das Vergolden, Incrustiren und Schmücken der Gold- und Silberwaaren mit Edelsteinen und die Fabrikation des Imitationsschmuckes. Von Alexander Wagner. Mit 14 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. Preis 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXXVI. Band. **Die Fabrikation der Aether und Grundessenzen.** Die Aether, Fruchtäther, Fruchtessenzen, Fruchtextracte, Fruchtsyrupe, Tincturen zum Färben und Klärungsmittel. Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet von Dr. Th. Horatius. Mit 14 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

LXXXVII. Band. **Die technischen Vollendungs-Arbeiten der Holz-Industrie,** das Schleifen, Beizen, Poliren, Lackiren, Anstreichen und Vergolden des Holzes, nebst der Darstellung der hierzu verwendbaren Materialien in ihren Hauptgrundzügen. Von L. E. Andés. Zweite vollständig umgearbeitete und verbesserte Auflage. Mit 33 Abbild. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

LXXXVIII. Band. **Die Fabrikation von Albumin und Eierconserven.** Eine Darstellung der Eigenschaften der Eiweißkörper und der Fabrikation von Eier- und Blutalbumin, des Patent- und Naturalbumins, der Eier- und Dotter-Conserven und der zur Conservirung frischer Eier dienenden Verfahren. Von Karl Ruprecht. Mit 13 Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 20 kr. = 2 M. 25 Pf.

LXXXIX. Band. **Die Feuchtigkeit der Wohngebäude,** der Mauerfraß und Holzschwamm, nach Ursache, Wesen und Wirkung betrachtet und die Mittel zur Verhütung sowie zur sicheren und nachhaltigen Beseitigung dieser Uebel unter besonderer Hervorhebung eines neuen und praktisch bewährten Verfahrens zur Trockenlegung feuchter Wände und Wohnungen. Für Baumeister, Bautechniker, Gutsverwalter, Tüncher, Maler und Hausbesitzer. Von A. Keim, technischer Director in München. Mit 14 Abbild. 8 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

XC. Band. **Die Verzierung der Gläser durch den Sandstrahl.** Vollständige Unterweisung zur Mattverzierung von Tafel- und Hohlglas mit besonderer Berücksichtigung der Beleuchtungsartikel. Viele neue Verfahren: Das Lasiren der Gläser. Die Mattdecoration von Porzellan und Steingut. Das Mattiren und Verzieren der Metalle. Nebst einem Anhange: Die Sandblas-Maschinen. Von J. B. Miller, Glastechn. Mit 8 Abbild. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XCI. Band. **Die Fabrikation des Alauns,** der schwefelsauren und essigsauren Thonerde, des Bleiweißes und Bleizuckers. Von Friedrich Jünemann, technischer Chemiker. Mit 9 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XCII. Band. **Die Tapete,** ihre ästhetische Bedeutung und technische Darstellung, sowie kurze Beschreibung der Buntpapier-Fabrikation. Zum Gebrauche für Musterzeichner, Tapeten- und Buntpapier-Fabrikanten. Von Th. Seemann. Mit 42 Abbild. 16 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XCIII. Band. **Die Glas-, Porzellan- und Email-Malerei in ihrem ganzen Umfange.** Ausführliche Anleitung zur Anfertigung sämmtlicher bis jetzt zur Glas-, Porzellan-, Email-, Fayence- und Steingut-Malerei gebräuchlichen Farben und Flüsse, nebst vollständiger Darstellung des Brennens dieser verschiedenen Stoffe. Unter Zugrundelegung der neuesten Erfindungen und auf Grund eigener in Sèvres und anderen großen Malereien und Fabriken erworbenen Kenntnisse bearb. und herausg. von Felix Hermann. Mit 10 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XCIV. Band. **Die Conservirungsmittel.** Ihre Anwendung in den Gährungsgewerben und zur Aufbewahrung von Nahrungsstoffen. Eine Darstellung der Eigenschaften der Conservirungsmittel und deren Anwendung in der Bierbrauerei, Weinbereitung, Essig- und Preßhefe-Fabrikation 2c. Von Dr. Josef Bersch. Mit 8 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

XCV. Band. **Die elektrische Beleuchtung** und ihre Anwendung in der Praxis. Mit besonderer Berücksichtigung der Ergebnisse der internationalen elektrischen Ausstellung in Paris im Jahre 1881. Verfaßt von Dr. Alfred v. Urbanitzky, Assistent an der k. k. technischen Hochschule in Wien. Mit 85 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

XCVI. Band. **Preßhefe, Kunsthefe und Backpulver.** Ausführliche Anleitung zur Darstellung von Preßhefe nach allen benannten Methoden, zur Bereitung der Kunsthefe und der verschiedenen Arten von Backpulver. Praktisch geschildert von Adolf Wilfert. Mit 16 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

XCVII. Band. **Der praktische Eisen- und Eisenwaarenkenner.** Kaufmännisch-technische Eisenwaarenkunde. Ein Handbuch für Händler mit Eisen- und Stahlwaaren, Fabrikanten, Ex- und Importeure, Agenten für Eisenbahn- und Baubehörden, Handels- und Gewerbeschulen 2c. Von Eduard Japing, dipl. Ingenieur und Redacteur, früher Eisenwerks-Director. Mit 98 Abbild. 37 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

XCVIII. Band. **Die Keramik** oder Die Fabrikation von Töpfer-Geschirr, Steingut, Fayence, Steinzeug, Terralith, sowie von französischem, englischem und Hartporzellan. Anleitung für Praktiker zur Darstellung aller Arten keramischer Waaren nach deutschem, französischem u. englischem Verfahren. Von Ludwig Wipplinger. Mit 45 Abbild. 24 Bogen. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

IC. Band. **Das Glycerin.** Seine Darstellung, seine Verbindungen und Anwendung in den Gewerben, in der Seifen-Fabrikation, Parfümerie und Sprengtechnik. Für Chemiker, Parfumeure, Seifen-Fabrikanten, Apotheker, Sprengtechniker und Industrielle geschildert von S. W. Koppe. Mit 20 Abbild. 13 Bogen. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

C. Band. **Handbuch der Chemigraphie,** Hochätzung in Zink für Buchdruck mittelst Umdruck von Autographien und Photogrammen und directer Copirung od. Radirung d. Bildes a. d. Platte (Photo-Chemigraphie u. Chalco-Chemigraphie). Von W. F. Toifel. Mit 14 Abbild. 17 Bg. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CI. Band. **Die Imitationen.** Eine Anleitung zur Nachahmung von Natur- und Kunstproducten, als: Elfenbein, Schildpatt, Perlen und Perlmutter, Korallen, Bernstein, Horn, Hirschhorn, Fischbein, Alabaster 2c., sowie zur Anfertigung von Kunst-Steinmassen, Nachbildungen von Holzschnitzereien, Bildhauer-Arbeiten, Mosaiken, Intarsien u. s. w. Für Gewerbetreibende und Künstler. Von Sigmund Lehner. Mit 10 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CII. Band. **Die Fabrikation der Copal-, Terpentinöl- und Spiritus-Lacke.** Von L. E. Andés. Mit 38 Abbild. 28 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. = 5 M. 40 Pf.

CIII. Band. **Kupfer und Messing,** sowie alle technisch wichtigen Kupferlegierungen, ihre Darstellungsmeth., Eigenschaften und Weiterverarbeitg. zu Handelswaaren. Von Ed. Japing. Mit 41 Abbild. 14 Bg. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXXIX. Band. **Lehrbuch der Verarbeitung der Naphtha** oder des Erdöles auf Leucht- und Schmieröle. Von F. A. Roßmäßler. Mit 25 Abbild. 8 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 10 kr. = 2 Mark.

CXXX. Band. **Die Zinkätzung** (Chemigraphie, Zinkotypie). Eine faßliche Anleit. nach d. neuesten Fortschritten alle in d. bekannten Manieren auf Zink o. ein anderes Metall übrtrag. Bilder hoch zu ätzen u. f. d. typograph. Presse geeig. Druckplatten herzustellen. Von J. Husnik, k. k. Prof. am I. Staats-Realgymnasium in Prag. Mit 16 Abbild. und vier Tafeln. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXXXI. Band. **Die Fabrikation der Kautschuk- und Leimmasse-Typen, Stempel und Druckplatten, sowie die Verarbeitung des Korkes und der Korkabfälle.** Darstellung der Fabrikation von Kautschuk- und Leimmasse-Typen und Stempel, der Celluloid-Stampiglien, der hiezugehörigen Apparate, Vorrichtungen, der erforderlichen Stempelfarben, der Buch- und Steindruckwalzen, Fladerdruckplatten, elastischen Formen für Stein- und Gypsguß; ferner der Gewinnung, Eigenschaften und Verarbeitung des Korkes zu Pfropfen, der hierbei resultirenden Abfälle zu künstlichen Pfropfen, Korksteinen, 2c. Von August Stefan. Mit 65 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CXXXII. Band. **Das Wachs und seine technische Verwendung.** Darstellung der natürlichen animalischen und vegetabilischen Wachsarten, des Mineralwachses (Ceresin), ihrer Gewinnung, Reinigung, Verfälschung und Anwendung in der Kerzenfabrikation, zu Wachsblumen u. Wachsfiguren, Wachspapier, Salben u. Pasten, Pomaden, Farben, Lederschmieren, Fußbodenwichsen u. vielen anderen techn. Zwecken. Von Ludwig Sedna. Mit 33 Abbild. 10 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 35 kr. = 2 M. 50 Pf.

CXXXIII. Band. **Asbest und Feuerschutz.** Enthaltend: Vorkommen, Verarbeitung und Anwendung des Asbestes, sowie den Feuerschutz in Theatern, öffentlichen Gebäuden u. s. w., durch Anwendung von Asbestpräparaten, Imprägnirungen und sonstigen bewährten Vorkehrungen. Von Wolfgang Venerand. Mit 47 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CXXXIV. Band. **Die Appreturmittel und ihre Verwendung.** Darstellung aller in der Appretur verwendeten Hilfsstoffe, ihrer spec. Eigenschaften, d. Zubereitung zu Appreturmassen u. ihrer Verwend. z. Appretiren v. leinenen, baumwollenen, seidenen u. wollenen Geweben; feuersichere u. wasserdichte Appreturen u. d. hauptsächl. maschinellen Vorrichtung. Ein Hand- u. Hilfsb. f. Appreteure, Drucker, Färber, Bleicher, Wäschereien. Von F. Polleyn. Mit 38 Abb. 25 Bg. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXXXV. Band. **Die Fabrikation von Rum, Arrak und Cognac** und allen Arten von Obst- und Früchtenbranntweinen, sowie die Darstellung der besten Nachahmungen von Rum, Arrak, Cognac, Pflaumenbranntwein (Slibowitz), Kirschwasser u. s. w. Nach eigenen Erfahrungen geschild. von August Gaber, gepr. Chemiker und prakt. Destillateur. Mit 45 Abbild. 25 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXXXVI. Band. **Handb. d. prakt. Seifen-Fabrikat.** Von Alwin Engelhardt. I. Band. Die in der Seifen-Fabrikat. angewend. Rohmaterialien, Maschinen und Geräthschaften. Mit 66 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CXXXVII. Band. **Handb. d. prakt. Seifen-Fabrikat.** Von Alwin Engelhardt. II. Band. Die gesammte Seifen-Fabrikation nach dem neuesten Standpunkte der Praxis u. Wissenschaft. Mit 20 Abbild. 33 Bog. 8. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CXXXVIII. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Erster Band: Die Herstellung des Papiers aus Hadern auf der Papiermaschine. Mit 166 Abbild. u. mehr. Tafeln. 30 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark. (Siehe auch die Bände 141, 142.)

CXXXIX. Band. **Die Filter für Haus und Gewerbe.** Eine Beschreibung der wichtigsten Sand-, Gewebe-, Papier-, Kohle-, Eisen-, Stein-, Schwamm- u. s. w. Filter u. der Filterpressen. Mit besond. Berücksichtigung d. verschied. Verfahren zur Untersuchung, Klärung u. Reinigung d. Wassers u. d. Wasserversorgung von Städten. Für Behörden, Fabrikanten, Chemiker, Techniker, Haushaltungen u. s. w. bearbeitet von Richard Krüger. Ingenieur, Lehrer an den techn. Fachschulen der Stadt Buxtehude bei Hamburg. Mit 72 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CXL. Band. **Blech und Blechwaaren.** Prakt. Handbuch f. die gesammte Blechindustrie, f. Hüttenwerke, Constructions-Werkstätten, Maschinen- u. Metallwaaren-Fabriken, sowie f. d. Unterricht an technischen u. Fachschulen. Von Eduard Japing. Ingenieur u. Redacteur. Mit 125 Abbild. 28 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. = 5 M. 40 Pf.

CXLI. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. In drei Bänden.

Zweiter Band. Die Ersatzmittel der Hadern. Mit 114 Abbild. 21 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark. (Siehe auch Band 138 und 142.)

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CXLII. Band. Dritter Band. Anleitung zur Untersuchung der in der Papier-Fabrikation vorkommenden Rohproducte. Mit 28 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf. (Siehe auch Band 138 und 141.)

CXLIII. Band. **Wasserglas und Infusorienerde, deren Natur und Bedeutung für Industrie, Technik und die Gewerbe.** Von Hermann Krätzer. Mit 32 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXLIV. Band. **Die Verwerthung der Holzabfälle.** Eingehende Darstellung der rationellen Verarbeitung aller Holzabfälle, namentlich der Sägespäne, ausgenützten Farbhölzer und Gerberrinden als Heizungsmaterialien, zu chemischen Producten, zu künstlichen Holzmassen, Explosivstoffen, in der Landwirthschaft als Düngemittel und zu vielen anderen technischen Zwecken. Ein Handbuch für Waldbesitzer, Holzindustrielle Landwirthe 2c. 2c. Von Ernst Hubbard. Mit 35 Abbild. 14 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CXLV. Band. **Die Malz-Fabrikation.** Eine Darstellung der Bereitung von Grün-, Luft- und Darrmalz nach den gewöhnlichen und den verschiedenen mechanischen Verfahren. Von Karl Weber. Mit 77 Abbild. 22 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

CXLVI. Band. **Chemisch-technisches Receptbuch für die gesammte Metall-Industrie.** Eine Sammlung ausgewählter Vorschriften für die Bearbeitung aller Metalle, Decoration u. Verschönerung daraus gefertigter Arbeiten, sowie deren Conservirung. Ein unentbehrl. Hilfs- u. Handbuch für alle Metall verarbeitenden Gewerbe. Von Heinrich Bergmann. 18 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CXLVII. Band. **Die Gerb- und Farbstoff-Extracte.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Mit 59 Abbild. 15 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CXLVIII. Band. **Die Dampf-Brauerei.** Eine Darstellung des gesammten Brauwesens nach dem neuesten Stande des Gewerbes. Mit besond. Berücksichtigung der Dickmaisch- (Decoctions-) Brauerei nach bayrischer, Wiener und böhmischer Braumethode und des Dampfbetriebes. Für Praktiker geschildert von Franz Cassian, Brauereileiter. Mit 55 Abbild. 24 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 75 kr. = 5 Mark.

CXLIX. Band. **Praktisches Handbuch für Korbflechter.** Enthaltend die Zurichtung der Flechtweiden und Verarbeitung derselben zu Flechtwaaren, die Verarbeitung des spanischen Rohres, des Strohes, die Herstellung von Sparteriewaaren, Strohmatten und Rohrdecken, das Bleichen, Färben, Lackiren und Vergolden der Flechtarbeiten, das Bleichen und Färben des Strohes u. s. w. Von Louis Edgar Andés. Mit 82 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 80 kr. = 3 M. 25 Pf.

CL. Band. **Handbuch der praktischen Kerzen-Fabrikation.** Von Alwin Engelhardt. Mit 58 Abbild. 27 Bog. 8. Eleg. geh. 3 fl. 30 kr. = 6 Mark.

CLI. Band. **Die Fabrrikation künstlicher plastischer Massen,** sowie der künstlichen Steine, Kunststeine, Stein- und Cementgüsse. Eine ausführliche Anleitung zur Herstellung aller Arten künstlicher plastischer Massen aus Papier, Papier- und Holzstoff, Cellulose, Holzabfällen, Gyps, Kreide, Leim, Schwefel, Chlorzink und vielen anderen, bis nun wenig verwendeten Stoffe, sowie des Stein- und Cementgusses unter Berücksichtigung der Fortschritte bis auf die jüngste Zeit. Von Johannes Höfer. Mit 44 Abbild. 19 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLII. Band. **Die Färberei à Ressort und das Färben der Schmuckfedern.** Leichtfaßliche Anleitung, gewebte Stoffe aller Art neu zu färben oder umzufärben und Schmuckfedern zu appretiren und zu färben. Von Alfred Brauner. Mit 13 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLIII. Band. **Die Brillen, das dioptrische Fernrohr und Mikroskop.** Ein Handbuch für praktische Optiker von Dr. Carl Neumann. Nebst einem Anhange, enthaltend die Burow'sche Brillen-Scala und das Wichtigste aus dem Productions- und Preisverzeichnisse der Glasschmelzerei für optische Zwecke von Schott & Gen in Jena. Mit 95 Abbild. 17 Bog. 8. Eleg. geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.

CLIV. Band. **Die Fabrikation der Silber- und Quecksilber-Spiegel** oder das Belegen der Spiegel auf chemischem und mechanischem Wege. Von Ferdinand Cremer. Mit 37 Abbild. 12 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLV. Band. **Die Technik der Radirung.** Eine Anleitung zum Radiren und Aetzen auf Kupfer. Von J. Roller, k. k. Professor. 11 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

CLVI. Band. **Die Herstellung der Abziehbilder** (Metachromatypie, Decalcomanie) der Blech- und Transparentdrucke nebst der Lehre der Uebertragungs-, Um- u. Ueberdruckverfahren. Von Wilhelm Langer. Mit 8 Abbild. 13 Bog. 8. Eleg. geh. 1 fl. 65 kr. = 3 Mark.

Erste Wiener Vereins-Buchdruckerei.

Das
Photographiren.

Ein Rathgeber
für
Amateure und Fachphotographen
bei
Erlernung und Ausübung dieser Kunst.

Mit Berücksichtigung der neuesten Erfindungen und Verbesserungen auf diesem Gebiete.

Herausgegeben von

J. F. Schmid,

technischer Leiter der Emulsions-Platten-Fabrik von **Victor Angerer,** von der **Photographischen Gesellschaft** in **Wien** für fachliterarische Arbeiten und hervorragende technische Leistungen mit der **großen silbernen Gesellschafts-** und der **Voigtländer-Medaille** ausgezeichnet.

Mit 54 Abbildungen und einer Farbendruck-Beilage.

Wien. Pest. Leipzig.

A. Hartleben's Verlag.

1889.

Vorwort.

Unaufhaltsam schreitet die Photographie seit der Erfindung der Bromsilber-Gelatineplatte vorwärts, in immer weitere Kreise dringt sie ein, und es giebt kaum mehr ein Gebiet, auf welchem sie nicht zu finden, kein Land und keine gesellschaftliche Stellung, in welchen ihre Jünger nicht vertreten wären.

Mit dieser Ausbreitung wird auch das Bedürfniß nach einem verläßlichen Rathgeber größer, welcher uns mit dem Wesen der Photographie bekannt macht und der bei Ausübung derselben uns treu zur Seite steht.

Die in den betreffenden Kreisen laut gewordene Klage: „So viele Bücher und doch kein Buch," ist daraus erklärlich, daß man einerseits Heftchen herausgegeben hat, in welchen man dem Anfänger das ganze Um und Auf der Photographie auf etlichen zwanzig Seiten klar zu machen bestrebt war, was in solch' gedrängter Kürze eine Unmöglichkeit ist; anderseits haben die gediegenen Werke einen solchen Umfang angenommen, daß es dem Anfänger wieder schwer war, das unumgänglich Nothwendige von dem bloß Wissenswerthen zu unterscheiden.

Die beifällige Aufnahme meiner bisherigen Publikationen aus der photographischen Praxis hat mich ermuthigt — bei Einhaltung des goldenen Mittelweges — einen Rathgeber zu veröffentlichen, in welchem das zur Erlernung der Photographie absolut Nöthige mit jener Ausführlichkeit behandelt ist, um danach mit gutem Erfolge auch arbeiten zu können.

Da alle bewährten neuesten Entdeckungen und Verbesserungen darin voll berücksichtigt sind, so dürfte dieser Rathgeber auch für den vorgeschrittenen Praktiker manches Schätzenswerthe enthalten.

Und so übergebe ich dieses Buch der Oeffentlichkeit zur gütigen Beurtheilung mit der vollen Ueberzeugung, daß bei Beachtung meiner Rathschläge die bei allen Anfängen sich ergebenden Mißerfolge auf ein Minimum beschränkt sein werden.

Der Verfasser.

Inhalt.

Das Photographiren.

Der photographische Apparat.

Der geehrte Leser wird gewiß schon die Beobachtung gemacht haben, daß an einem sonnigen Tage in einem verdunkelten Raume, in welchen durch eine kleinere Oeffnung Licht eindringt, die außen befindlichen Gegenstände, Personen, Wagen ꝛc., sich auf einer der Oeffnung gegenüberstehenden Wand, in mehr oder weniger deutlichen Umrissen und in größerem oder kleinerem Maßstabe abbilden, wobei die Bewegung im Bilde an der Wand in der entgegengesetzten Richtung erfolgt. Ich habe hier die sich bewegenden Gegenstände deshalb angeführt, weil man, durch die Bewegung aufmerksam gemacht, dieselben auch in einem nur mäßig verdunkelten Raume wahrnimmt.

Verdunkelt man jedoch einen Raum vollständig und gestattet man dem Lichte den Zutritt nur durch ein sehr kleines Loch, so wird man nicht nur die sich bewegenden Gegenstände wahrnehmen, sondern das ganze Außenbild wird sich viel deutlicher und in den natürlichen Farben, jedoch verkehrt, auf der Wand widerspiegeln.

Auf dieser Lichtspiegelung beruht das Princip der camera obscura, welcher die photographische Camera der Hauptsache nach gleichkommt.

Nimmt man einen kubischen Kasten, aus undurchsichtigem Materiale verfertigt, welcher innen mattschwarz ist, macht man in der Mitte der vorderen Wand ein sehr kleines

Loch, und ersetzt die rückwärtige Wand durch eine mattgeschliffene Spiegeltafel, so werden sich die dem Loche gegenüber befindlichen Gegenstände auf der Mattscheibe abspiegeln und können dieselben auch deutlich wahrgenommen werden, wenn der Beschauer das Außenlicht von der Mattscheibe durch ein dunkles Tuch abhält, wie es der Photograph beim „Einstellen" des Bildes zu thun pflegt.

Vervollständigt man diesen Kasten derart, daß das Mittelstück der Vorderwand aus einem sehr dünnen Stahlblech hergestellt wird, in welches die ganz kleine Oeffnung gebohrt wurde, und richtet anderseits die Mattscheibe so ein, daß an ihre Stelle eine lichtempfindliche Platte eingesetzt werden kann, so hat man die primitivste Art einer photographischen Camera — die Lochcamera — fertig.

Bei der Lochcamera hängt die Deutlichkeit („Schärfe") des Bildes von der Größe des Loches ab. Nur ein sehr kleines Loch von 0·3—0·4 m/m Durchmesser giebt ein scharfgezeichnetes Bild, weshalb die Lochcamera sehr lichtschwach ist und erst seit der Einführung der hochempfindlichen Bromsilber-Gelatineplatte neuerdings wieder auftaucht.

Kann man eine Lochcamera ausziehen, d. h. läßt sich die Einstellscheibe vom Loche näher oder entfernter stellen, so wird man finden, daß das Bild eines Gegenstandes auf der Mattscheibe bei größerem Abstande größer wird, ohne daß die Schärfe des Bildes dadurch leidet, jedoch nimmt die Helligkeit noch mehr ab, wogegen bei einem kleineren Abstande das Bild, bei gleicher Schärfe, kleiner und heller wird.

Ganz anders verhält sich jedoch die Sache, wenn man an Stelle des kleinen Loches eine Sammellinse anbringt. Diese vereinigt die von einem Punkte ausgehenden Lichtstrahlen wieder in einem Punkte. Es kann deshalb ihr Durchmesser bedeutend größer sein, als die Oeffnung der Loch-

camera, wodurch das Bild jenes der Lochcamera, sowohl an Helligkeit als auch an Schärfe, um Vieles übertrifft.

Bei der Camera mit einer Linse läßt sich jedoch nicht, wie bei der Lochcamera, die Größe eines Gegenstandes im Bilde durch Vor- oder Zurückschieben der Einstellscheibe verändern, ohne daß die Schärfe verloren geht, sondern es giebt nur eine bestimmte Distanz, in welcher das Bild am schärfsten erscheint.

Will man das Bild eines Gegenstandes größer haben, so muß die Entfernung des Gegenstandes von der Linse verringert werden; man muß sich also mit dem Apparate dem Gegenstande nähern, wobei man finden wird, daß jetzt der Punkt der größten Schärfe des Bildes mehr gegen rückwärts zu liegen kommt und erst durch Ausziehen der Camera das Bild scharf erscheint.

Bei einer größeren Entfernung des Gegenstandes von der Linse wird das Bild desselben kleiner und kommt dabei der Punkt der größten Schärfe des Bildes näher gegen die Linse zu stehen. Dieses Kürzerwerden des Focus erreicht jedoch eine bestimmte Grenze und verändert sich bei der Entfernung des Gegenstandes auf die hundertfache Brennweite der Linse, und darüber hinaus, nicht mehr. Man sagt dann: der Apparat ist auf „unendlich“ eingestellt. Die Distanz nun, welche jetzt zwischen dem optischen Mittelpunkte der Linse und der Einstellscheibe sich ergiebt, nennt man die Haupt-Brennweite, über welche später noch ausführlich gesprochen werden wird.

Der größeren Helligkeit halber kommen bei photographischen Aufnahmen nur Cameras mit Linsen zur Verwendung; man richtet sie im Allgemeinen so ein, daß, behufs Auffindung der Stelle, wo das Bild am schärfsten erscheint,

die Distanz zwischen Visirscheibe und Linse beliebig verändert werden kann.

Die ursprüngliche primitive Art dieser Verstellung, die durch Ineinanderschieben zweier oder mehrerer Holzkasten erreicht wurde, genügt den heutigen Anforderungen nicht mehr; es war diese alte Construction zu voluminös und unbequem.

Die jetzt üblichen Cameras bestehen aus einem elastischen Balg, ähnlich wie der einer Ziehharmonika, welcher zwischen zwei aufrechtstehenden Rahmen befestigt, sich auseinanderziehen und zusammenschieben läßt, wodurch die Camera, zusammengelegt, viel weniger Raum einnimmt.

Der besseren Uebersichtlichkeit halber will ich zuerst die hauptsächlichsten Arten von Cameras besprechen und den optischen Theil des Apparates, die Objective, abgesondert behandeln.

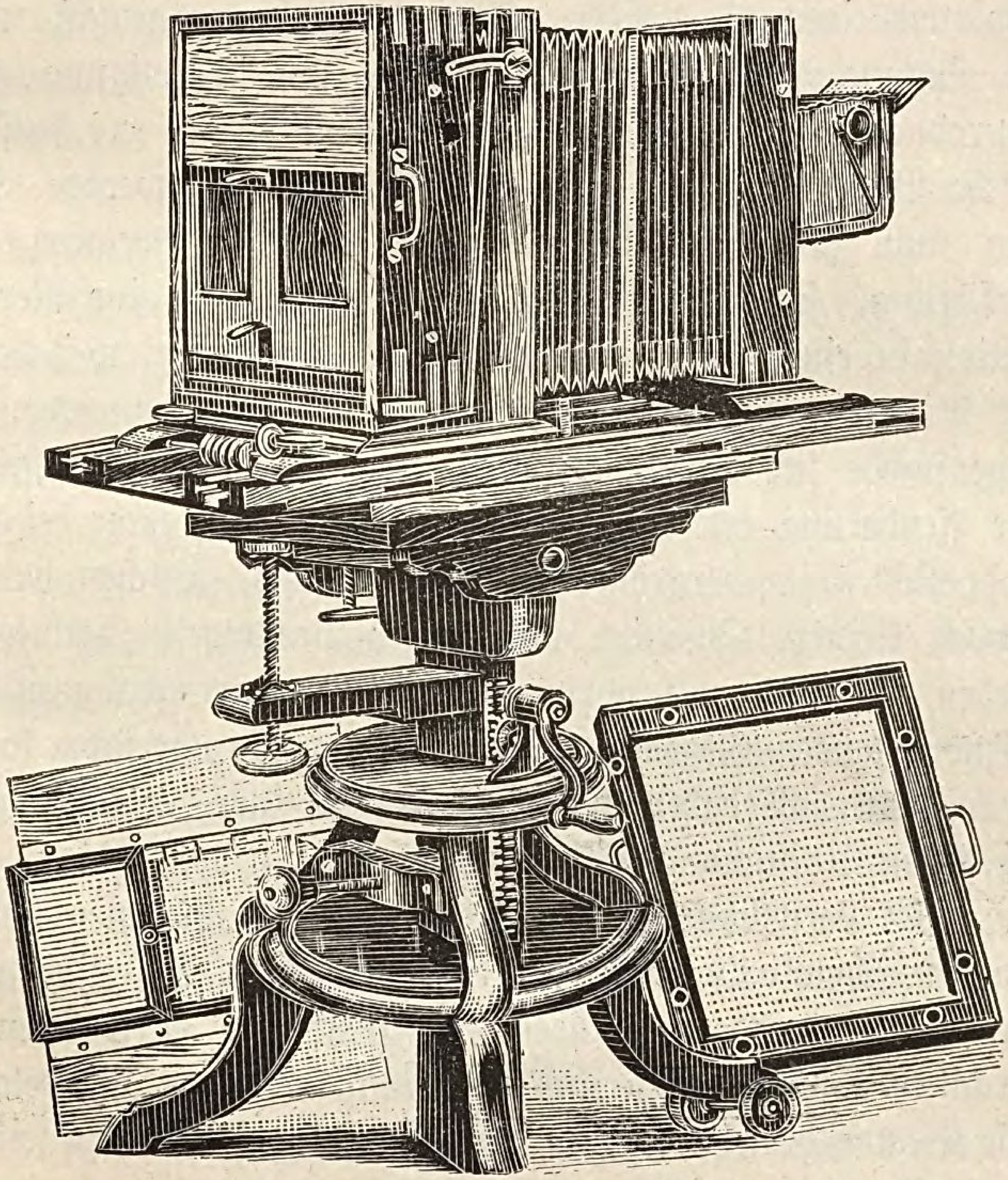
Je nach dem speciellen Zwecke, welchem eine photographische Camera dienen soll, werden an dieselbe auch verschiedene Anforderungen gestellt und unterscheidet man im Allgemeinen folgende Arten: Die Atelier- oder Saloncamera, hauptsächlich zu Aufnahmen von Personen und Gruppen bestimmt, die Reproductionscamera, für die Wiedergabe von Gemälden, Karten und Zeichnungen &c., dann die Landschafts- oder Reisecamera für Aufnahmen außer dem Hause, und schließlich solche Cameras, die für speciell wissenschaftliche Zwecke construirt werden, wie zu astronomischen oder mikroskopischen Aufnahmen &c. &c.

Die Ateliercamera.

Bei der Atelier- oder Saloncamera (Fig. 1) wird auf eine gewisse Stabilität mehr gesehen, als auf ihr Gewicht und Volumen. Sie wird meistens aus Nußbaum- oder

Mahagoniholz angefertigt und besteht aus einer rahmenartigen horizontalen Unterlage — Camerabahn genannt — auf welcher in Nuten zwei aufrechtstehende Rahmen laufen, die mit dem Auszugbalg miteinander verbunden sind. Sowohl der vordere

Fig. 1.



Eine große Saloncamera sammt verschiebbarem Anhang.

Rahmen, welcher das Objectiv trägt, als auch der hintere, der die Einstellscheibe hält, sollen sich auf der Bahn verschieben lassen, damit man ihnen, je nach der jeweiligen Brennweite eines Objectives oder der Größe des aufzunehmenden Bildes, die zweckmäßigste Stellung geben kann.

In manchen Lehrbüchern ist die alleinige Verschiebung des vorderen Rahmens als zweckmäßig angegeben, indem dabei die Einstellscheibe immer bequem zur Hand bleibt und man bei Anwendung von Objectiven mit kurzer Brennweite beim Einstellen erst nicht nöthig hat, sich über die Camerabahn vorneigen zu müssen. Allein, erfahrungsgemäß wird die Saloncamera auch sehr häufig zur Anfertigung von Reproductionen nach Photographien, Bildern ꝛc. benützt, welche Bilder in einer genauen Größe verlangt werden. Hat man nun zum Einstellen nur die vordere Bewegung zur Verfügung, so ist es damit sehr zeitraubend, eine Reproduction in einer bestimmten Größe einzustellen, weil dabei die Distanz zwischen Objectiv und dem aufzunehmenden Gegenstande sich ändert, wodurch auch die Größe des Bildes eine Aenderung erleidet; abgesehen davon, daß man bei Reproductionen im vergrößerten Maßstabe, zu welchen hauptsächlich kleinere Objective mit kurzer Brennweite verwendet werden, wegen der nun vorne vorstehenden Camerabahn an den aufzunehmenden Gegenstand nicht nahe genug vorrücken kann.

Man soll daher bei Anschaffung einer Saloncamera auf diesen Umstand Rücksicht nehmen.

Die verstellbaren, in Nuten laufenden Rahmen sollen keine zu schmale Basis haben, wodurch sie an Stabilität verlieren. Sie werden, nachdem eingestellt ist, durch Klemmschrauben befestigt, und sind jene Constructionen, bei welchen diese Klemmschrauben eine verticale Richtung haben, den seitlich angebrachten vorzuziehen.

Das „Einstellen“ (das Ausziehen oder Zusammenschieben des Balges) geschieht bei der Saloncamera entweder mit einer Schraubenspindel, an welcher eine Kurbel befestigt ist, oder durch einen Trieb, der in zwei Zahnstangen eingreift. Die letztere Art ist bei größeren Cameras immer vor-

zuziehen, indem die Bewegung durch zwei Triebstangen eine gleichmäßig parallele ist.

Der rückwärtige Rahmen mit der Einstellscheibe soll, außer der bereits erwähnten Bewegung auf der Camerabahn, noch um die Horizontalachse verstellbar sein, um ihm eine vor- oder zurückgeneigte Stellung geben zu können. Bei vielen Cameras ist auch noch eine seitliche Verstellung dieses Rahmens ermöglicht.

Der Zweck dieser Bewegungen wird später erörtert werden.

An den vorderen Rahmen wird das Objectiv mit dem Objectivbrett befestigt. Jene Construction, bei welcher das Objectivbrett durch eine oben tiefere und unten seichtere Nut im Rahmen festgehalten wird, ist solchen, bei welchen das Brett nur mit Vorreiber gehalten wird, vorzuziehen.

Das Objectiv soll sich vom Centrum ab höher und tiefer stellen lassen und in jeder Höhe durch eine Klemmschraube fixirt werden können.

Der Ausziehbalg ist bei der Saloncamera gewöhnlich gleichweit, obwohl die nach vorne konisch zusammenlaufende Form der Reisecamera ebenfalls angewendet werden könnte; er wird jetzt meistens aus cachirter Leinwand mit Lederecken hergestellt, seltener ganz aus Leder oder Kautschukstoff.

Die Cassette.

Um die lichtempfindliche Platte, vor dem Außenlicht geschützt, genau an die Stelle der Einstellscheibe bringen zu können, bedient man sich einer entsprechend construirten Umhüllung, welche in der photographischen Praxis kurzweg Cassette genannt wird. Es giebt einfache und Doppelcassetten, d. i. solche, welche zur Aufnahme nur einer Platte dienen, und solche, die zwei Platten gleichzeitig fassen können.

Die Cassetten für die Saloncamera sind gewöhnlich einfache und in der Regel von quadratischer Form; sie sind mit acht Falzecken versehen, in welchen die Platte auf je vier dieser Ecken ruht und so Quer- oder Höhenbilder gemacht werden können, ohne daß die Cassette gestürzt zu werden braucht.

Die Auflagefläche dieser Ecken muß genau mit der matten Fläche der Einstellscheibe correspondiren, da sonst unscharfe Bilder entstehen würden.

Für kleinere Plattenformate verwendet man Rähmchen aus geschwärztem Lindenholz, welche in der Praxis mit dem Namen „Einlagen“ bezeichnet werden.

Die einfachen Cassetten sind auf der einen Seite mit einem Deckel versehen, der in einem doppelten Falz schließt, um die Platte von dieser Seite vor dem Außenlicht zu schützen; er ist entweder mit Charniere zu öffnen oder ganz zum Abheben und mit Vorreiber zu schließen. Auf der Innenseite des Deckels befinden sich eine oder mehrere Metallfedern, welche die Platte an den Falz drücken. Auf der anderen Seite der Cassette befindet sich ein in einer Nut laufender Schieber, der herausgezogen werden kann. Die Rollschieber sind hiezu die empfehlenswerthesten, indem sie das Licht am besten abhalten, da der Schieber beim Aufziehen sich unter einer vorstehenden Leiste umrollt und sich hinten über den Cassettendeckel legt, wodurch das seitliche Eindringen des Lichtes bei geöffnetem Schieber ausgeschlossen ist.

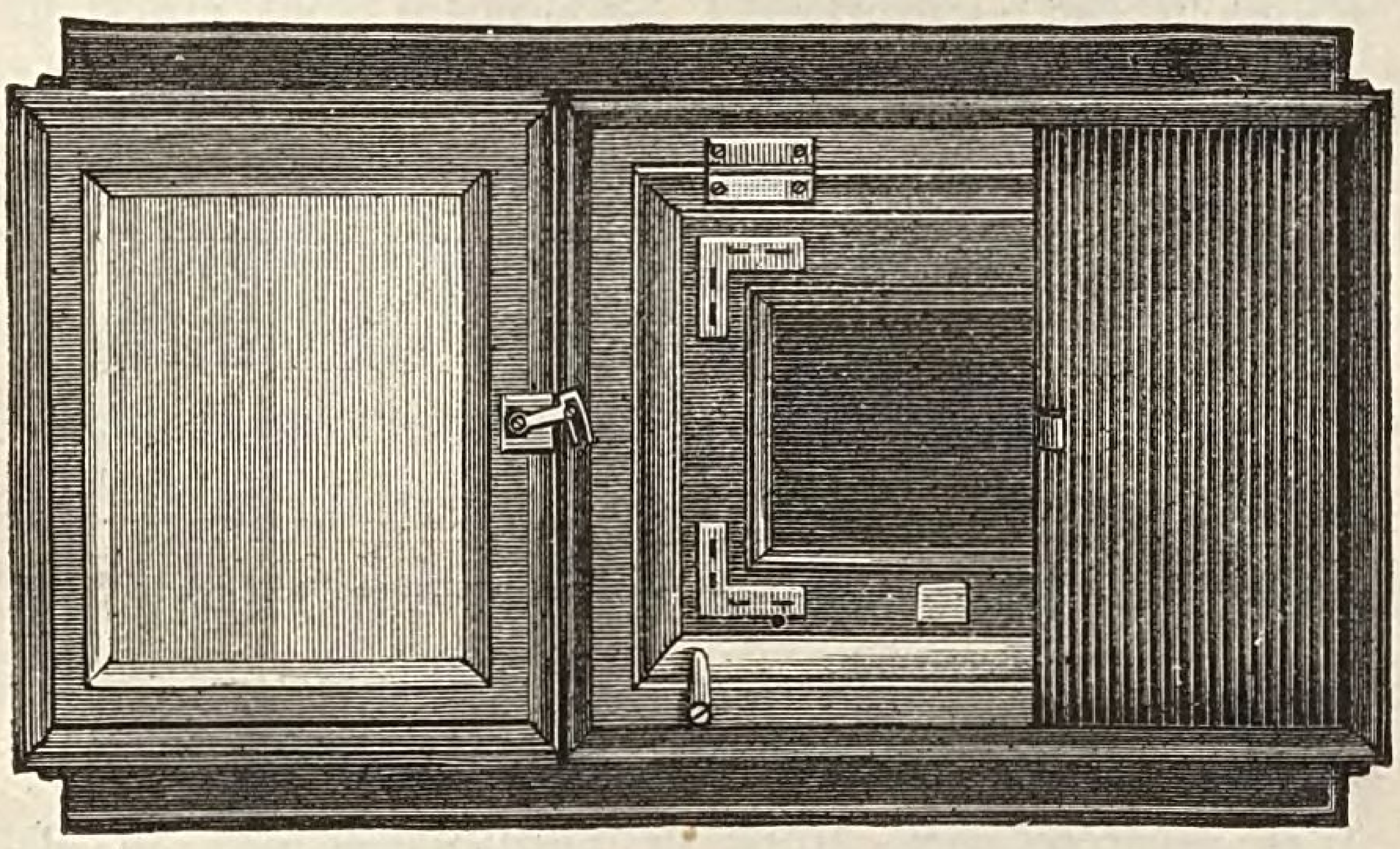
In der Regel werden zu einer Saloncamera zwei Cassetten beigegeben.

Für kleinere Bilder (Visit- und Cabinetformat) werden meistens Plattengrößen verwendet, welche zwei Bilder auf einer Platte aufzunehmen gestatten. Zu diesem Zwecke läßt sich ein „Anhang“ der Camera mit der Einstellscheibe vom

Rahmen wegnehmen und an dessen Stelle ein zweiter, eigens construirter Anhang (Fig. 2) vorsetzen, bei welchem Einstellscheibe und Cassette, in Nuten laufend, sich verschieben lassen.

Dieser Anhang hat in der Mitte einen Ausschnitt, der ein wenig größer ist, als das Bildformat; wird nun die Cassette, von rechts nach links, nur soweit an diesem Ausschnitte vorbeigeschoben, daß die rechtsseitige Grenze desselben gerade bis zur halben Platte reicht, so kann man auf die Hälfte der Platte ein Bild exponiren. Nach Verschluß des

Fig. 2.



Camera-Anhang sammt Einstellscheibe und Cassette mit Rollschieber.

Objectivs wird die Cassette um eine Bildbreite weiter geschoben und nun auf die andere Hälfte der Platte ein zweites Bild exponirt. Die jedesmalige richtige Stellung der Cassette wird durch eine einschnappende Feder markirt. Selbstverständlich sind solche verschiebbare Cassetten nur bei kleineren Cameras gebräuchlich.

Das tischartige, meistens auf 3 Füßen ruhende Stativ der Saloncamera ist für den ebenen Fußboden berechnet. Es läuft entweder auf einer am vorderen Fuße angebrachten Rolle, oder es sind bei größeren Cameras alle drei Füße

mit Möbelrollen versehen, wo dann ein eigener Hebel angebracht ist, welcher mit zwei Spitzen in den Fußboden eingreift, wenn man dem Stative einen unverrückbaren Halt geben will.

Für sehr große Cameras hat man auch tischförmige Stative mit vier Füßen; da aber ein Fußboden selten so eben ist, daß alle vier Füße denselben gleichmäßig berühren, müssen diese Stative eine gutfunctionirende Arretirung haben, um denselben einen festen und unverrückbaren Stand geben zu können.

Obwohl die Salonstative gewöhnlich aus einer zäheren Holzgattung angefertigt werden, so hat man doch in neuerer Zeit solche aus Eisen construirt, deren leichte Handhabung und große Stabilität allen Anforderungen entspricht.

Ein gut construirtes Salonstativ muß sich höher und niedriger stellen lassen, was durch Zahnstangen oder durch Schraubengewinde bewerkstelligt wird; es muß die Camera sowohl in horizontaler als auch in geneigter Stellung festhalten können, sich leicht vor- und rückwärts rollen lassen und an jeder Stelle fest auf dem Fußboden fixirbar sein.

Die Saloncamera wird gewöhnlich in der Mitte ihrer Bahn mittelst einer sogenannten Herz- oder Kopfschraube auf dem Stative befestigt.

Die Reproductionscamera.

Eigens construirte Cameras für Reproductionen von Gemälden, Karten, Zeichnungen 2c., werden meistens nur von solchen Anstalten angeschafft, welche sich mit derlei Aufnahmen ausschließlich oder doch sehr häufig befassen. Sie sind gewöhnlich von größerer Dimension, nicht selten bis zur Plattengröße von 79 × 100 cm, und unterscheiden sich von einer größeren Portraitcamera nur insofern, daß sie, anstatt

auf einem Dreifußstativ, auf einem tischförmigen mit vier Füßen ruhen. Diese Füße sind mit Spur- oder Hohlkehlrädern versehen, welche auf zwei Schienen laufen, so daß der Apparat nur in einer geraden Linie dem aufzunehmenden Objecte näher oder ferner gerückt werden kann.

Zweckmäßig ist es, wenn diese Schienen sammt dem Objectträger auf einem vom übrigen Aufnahmeraume isolirten Fundamente ruhen. Dadurch wird der ganze Apparat vor Erschütterungen bewahrt, welche durch das Gehen der manipulirenden Personen verursacht werden. Aus dem gleichen Grunde eignen sich ebenerdige Localitäten besser zu Reproductionsräumen, als hohe Stockwerke, da in den letzteren nicht selten vorüberfahrende Wägen eine Oscillirung verursachen, wodurch die Schärfe der Bilder eine wesentliche Einbuße erleidet. Die übrige Einrichtung der Reproductionscamera gleicht jener der Saloncamera.

Für Objective von sehr langer Brennweite ist bei manchen Cameras ein konischer Holzschlauch als Verlängerung angesteckt, der, vermöge seines vorhängenden Gewichtes, gerade nicht von Vortheil ist und in der Regel mit einer Stütze versehen werden muß.

Um mit großen Cameras auch kleinere Platten exponiren zu können, ohne daß die große Cassette zu viele Einlagen erhält, wodurch die Uebereinstimmung der Platte mit der Einstellscheibe leicht unrichtig wird, ist diesen großen Cameras ein Anhang mit einer kleineren Einstellscheibe sammt dazu passender Cassette beigegeben, welcher an Stelle der großen Mattscheibe angehängt wird.

Der Objectträger für die zu reproducirenden Zeichnungen, Karten 2c. besteht aus einem massiv gearbeiteten ziemlich niederen Tische, dessen Füße auf dem Fundamente festgeschraubt sind. Auf diesem Tische erhebt sich ein aufrecht stehender

Rahmen, dessen unterer Theil mit einem Querbalken durch Charniere verbunden und sammt diesen Balken um die Verticalachse drehbar ist. Außerdem ist dieser Rahmen mit einem Kreuzsupport versehen, durch welchen die aufzunehmende Zeichnung sowohl seitlich als auch der Höhe nach mittelst Schraubenspindeln und Kurbeln verschoben werden kann.

Durch diese Vorrichtungen läßt sich die Fläche des aufzunehmenden Gegenstandes genau in die Mitte und senkrecht zur Objectivachse bringen.

Eine neuere, sehr zweckmäßige Einrichtung für Reproductions-Anstalten, ist die Adaptirung eines ganzen Raumes an Stelle einer Camera, welche glückliche Idee, meines Wissens vom Herrn Prof. A. Czurda vor circa sechs Jahren in der damals bestandenen photographischen Fachschule in Salzburg zuerst praktisch angewendet und später in Fachzeitschriften unter der Bezeichnung „Aufnahmen ohne Camera" besprochen wurde.

Die bedeutenden Vortheile dieses Systemes werden am besten durch die Thatsache bestätigt, daß Herr V. Angerer dasselbe, nach den Anweisungen des Herrn Prof. Czurda, in seiner Reproductions-Abtheilung einführte und seit vier Jahren mit dem besten Erfolge anwendet, und Herr Hauptmann Baron Hübl es gleichfalls in der neuerrichteten Abtheilung für Reproductionen des k. k. Militär-geographischen Institutes in Wien zur Anwendung bringt.

Doch ist dieses System nur bei neu anzulegenden Reproductionsräumen in Anwendung zu bringen, indem dabei auf die Atelierconstruction eine besondere Rücksicht zu nehmen ist.

Die Reise- oder Landschaftscamera.

Die größte Schwierigkeit bereitet die Construction einer zweckmäßigen Reisecamera. Sie soll, bei solider Bauart, mög-

lichst leicht im Gewichte sein und sich dabei auf das möglichst kleinste Volumen zusammenlegen lassen. Es sind dies zwei Anforderungen, welche sich geradezu widersprechen, indem eine leichte und compendiose Construction nur auf Kosten der Festigkeit möglich ist, sowie umgekehrt eine solide Festigkeit wieder ein größeres Gewicht und Volumen voraussetzt, zumal die Wahl des Materials eine sehr beschränkte ist und sich auf Holz, Metall und Papier erstreckt.

Leider wird bei vielen Reisecameras ihr leichtes Gewicht und kleines Volumen nur zu sehr auf Kosten ihrer Brauchbarkeit erzielt und hervorgehoben, und dabei übersieht man, daß sie doch nur ein gebrechliches Spielzeug sind.

Beim Ankaufe einer Reisecamera soll man nicht auf einen billigen Preis derselben sehen, indem hierbei Alles auf eine accurate Ausführung ankommt (und nicht auf ein gefälliges Aeußeres allein) und sich eine gewissenhaft gute Ausführung um billigen Preis nicht durchführen läßt.

Da mit der Bildgröße selbstverständlich das Gewicht und Volumen der Reisecamera ebenfalls größer wird, so ist es für den Amateur rathsam, sich mit kleineren Formaten zu begnügen und über die Plattengröße 16 × 21 cm nicht hinauszugehen.

Bei größeren Formaten, und überhaupt, ist es besser, die Reiseausrüstung in mehrere kleine Collis zu theilen, indem eine Person das Ganze zu tragen auf die Dauer doch nicht im Stande ist.

In den letzten zehn Jahren wurden unzählige Arten von Reisecameras construirt. Im Allgemeinen kann man sagen, daß jede Art ihre Licht- und Schattenseiten hat, daher man bei der Wahl derselben darauf zu achten hat, daß für den beabsichtigten Zweck die Vorzüge einer Construction deren Nachtheile überwiegen. Es ist dabei auch die Plattengröße

wohl zu berücksichtigen, indem eine Construction für kleine Formate ganz zweckmäßig sein kann, während sie für größere Platten ganz unpraktisch ist, wie die sogenannten „Wechselkastencameras“.

Ich will mich hier auf die Beschreibung zweier Typen beschränken, welche am meisten verwendet werden und welche ich selbst durch jahrelanges Arbeiten mit denselben als gut und zweckmäßig erprobt habe, ohne damit behaupten zu wollen, daß andere Constructionen nicht ebenso gut sein können.

Es sind dies die durch Verbesserungen vervollkommnete Reisecamera von Jonte in Paris und die ebenfalls verbesserte von Mac-Kellen in London.

Die verbesserte **Jonte-Camera** (Fig. 3), welche mit geringeren oder größeren Variationen jetzt allgemein nachgeahmt und auf Reisen mit Vorliebe verwendet wird, besteht aus einem rahmenartig eingefaßten Laufbrett (Camerabahn), welches sich um ein Charnier über die Einstellscheibe der zusammengeschobenen Camera umlegen läßt und so die Mattscheibe vor Zerbrechen schützt.

Dieses Umlegen wird im aufgeschlagenen Zustande durch die Verschiebung der Umlegestelle über das Kopfbrett der Camera sistirt und versteift.

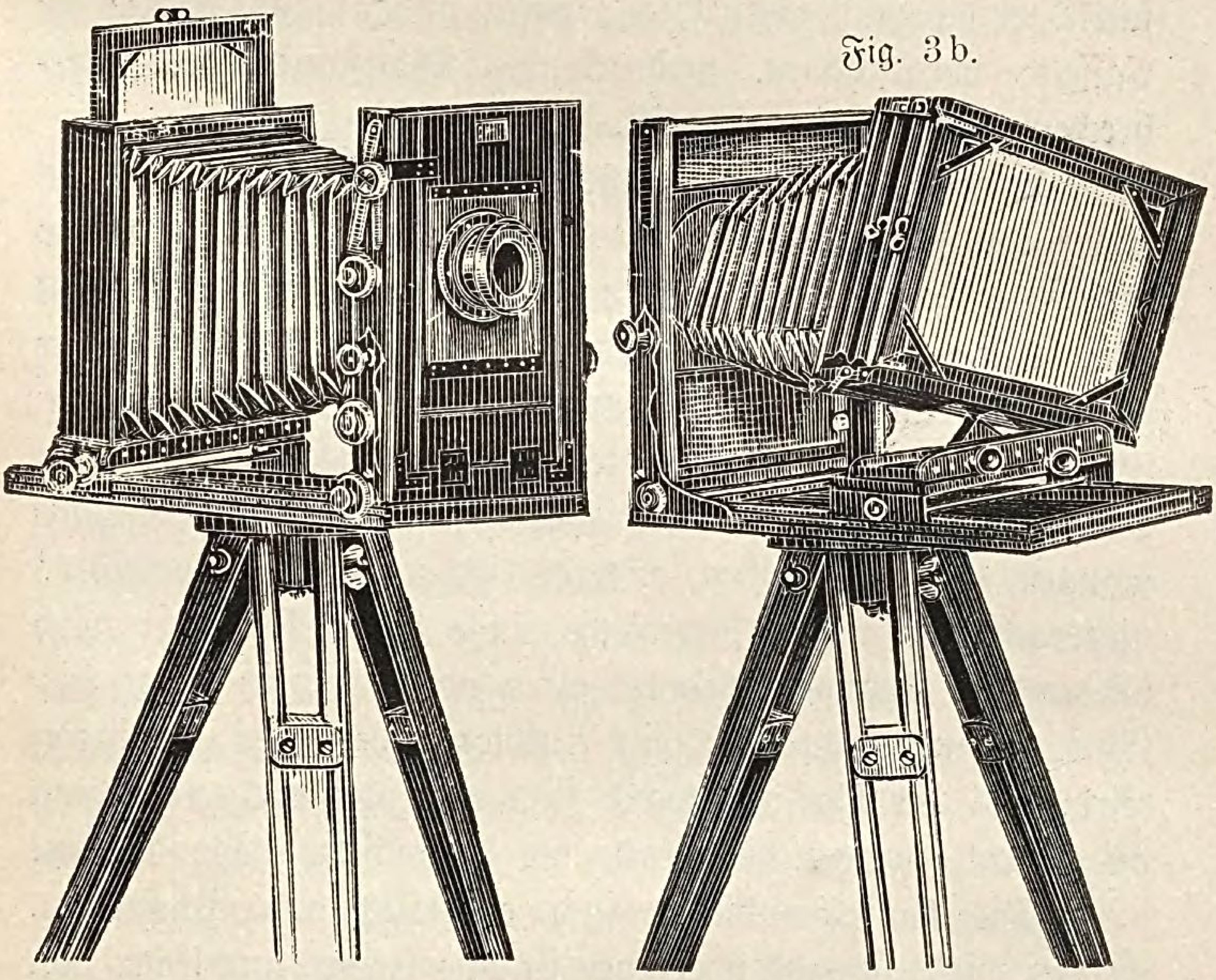
Bei der ersten (Original-) Construction ließ sich nur der hintere Theil mit der Einstellscheibe verstellen. Jetzt ist der vordere Rahmen auf der Bahn mittelst Trieb- und Zahnstange verstellbar, während der hintere Theil sich durch Lockerung der durchgehenden Klemmschraube ohne Trieb verstellen läßt, so daß man den Schwerpunkt der Camera bei jeder Länge des Auszuges in die Mitte versetzen kann.

Der Rahmen mit der Einstellscheibe wird mit einem Spannkloben festgehalten, bei einem Querbilde durch Lockern

der Schrauben aus dem Kloben herausgenommen und sammt dem Balge um eine Viertel-Kreisbewegung herumgedreht. Der konische Auszugbalg läuft im vorderen Theile in einer drehbaren Scheibe, wodurch diese Querstellung ermöglicht ist.

Der Spannkloben gestattet eine Bewegung sowohl um die horizontale als auch um die senkrechte Achse, was ein

Fig. 3a. Fig. 3b.



Jonte's Reisecamera.

Vor- oder Zurückneigen der Einstellscheibe, sowie eine seitliche Verschiebung des Rahmens zuläßt. Diese Bewegungen werden mittelst Mikrometerschrauben ausgeführt und kann der Rahmen in jeder Lage mit den Klemmschrauben festgehalten werden.

Am Vordertheile läßt sich das Objectivbrett senken und heben und kann auch der ganze vordere Rahmen mittelst

einer Schraube aufwärts oder abwärts geneigt werden und ist diese Neigung auf einem kurzen Gradbogen ersichtlich gemacht.

Die Einstellscheibe, welche in einem dünnen Holzrahmen gefaßt ist und einerseits durch zwei Holzzapfen, anderseits durch zwei Messinghaken in ihrer richtigen Lage gehalten wird, braucht beim Einsetzen einer Cassette von der Camera nicht entfernt zu werden, sondern wird um die Cassettenstärke weiter nach rückwärts gezogen und an ihre Stelle die Cassette vorgeschoben, wodurch die Mattscheibe dem Zerbrechen weniger ausgesetzt ist.

Die Doppelcassette ist sehr leicht im Gewichte und besteht aus einem schwarzgebeizten Rahmen aus Lindenholz, der in der Mitte durch einen mattschwarzen Carton (Preßspahn) in zwei Theile getrennt ist. Jede dieser Abtheilungen ist zur Aufnahme einer Platte bestimmt, mit den nöthigen Falzen versehen und wird die Platte, mit der Schichte nach oben gekehrt, einerseits mit über die Plattenecken laufenden Metallspangen, an den beiden anderen Ecken durch „Vorreiber“ niedergehalten. Das bewegliche Ende dieser Vorreiber wird wieder mit Spangen niedergehalten oder läuft in einer seitlichen Falznut, wodurch ein Aufbiegen derselben vermieden wird. Auf der Theilungswand sind eine oder mehrere Federn angebracht, welche die Platte in die richtige Lage drücken.

Die Cassettenschieber sind ebenfalls aus Preßspahn, welcher mit Leinwand überzogen ist, angefertigt, und legen sich, wenn herausgezogen, um, damit sie dem Winde keine Fläche bieten. Bei geschlossenem Schieber wird derselbe durch eine einschnappende Feder festgehalten, um das unzeitige Oeffnen desselben zu verhüten.

Diese Cassetten mit Cartonschieber sind sehr leicht, nehmen wenig Raum ein und haben sich bei kleinen Formaten gut bewährt.

Bei größeren Cassetten ist es vorgekommen, wenn dieselben einem raschen Temperaturwechsel ausgesetzt wurden, beispielsweise wenn sie bei Winterexcursionen aus der Kälte in eine geheizte Stube kamen, daß die Platten anliefen, wobei der leichtnachgiebige Schieber die Mitte der Plattenschichte berührte, und daselbst, wenn auch nicht anklebte, eine Verletzung der Platte insoferne verursachte, daß sich diese Stelle beim Entwickeln markirte und merkwürdiger Weise auch sehr schwer im Natronbade fixirte.

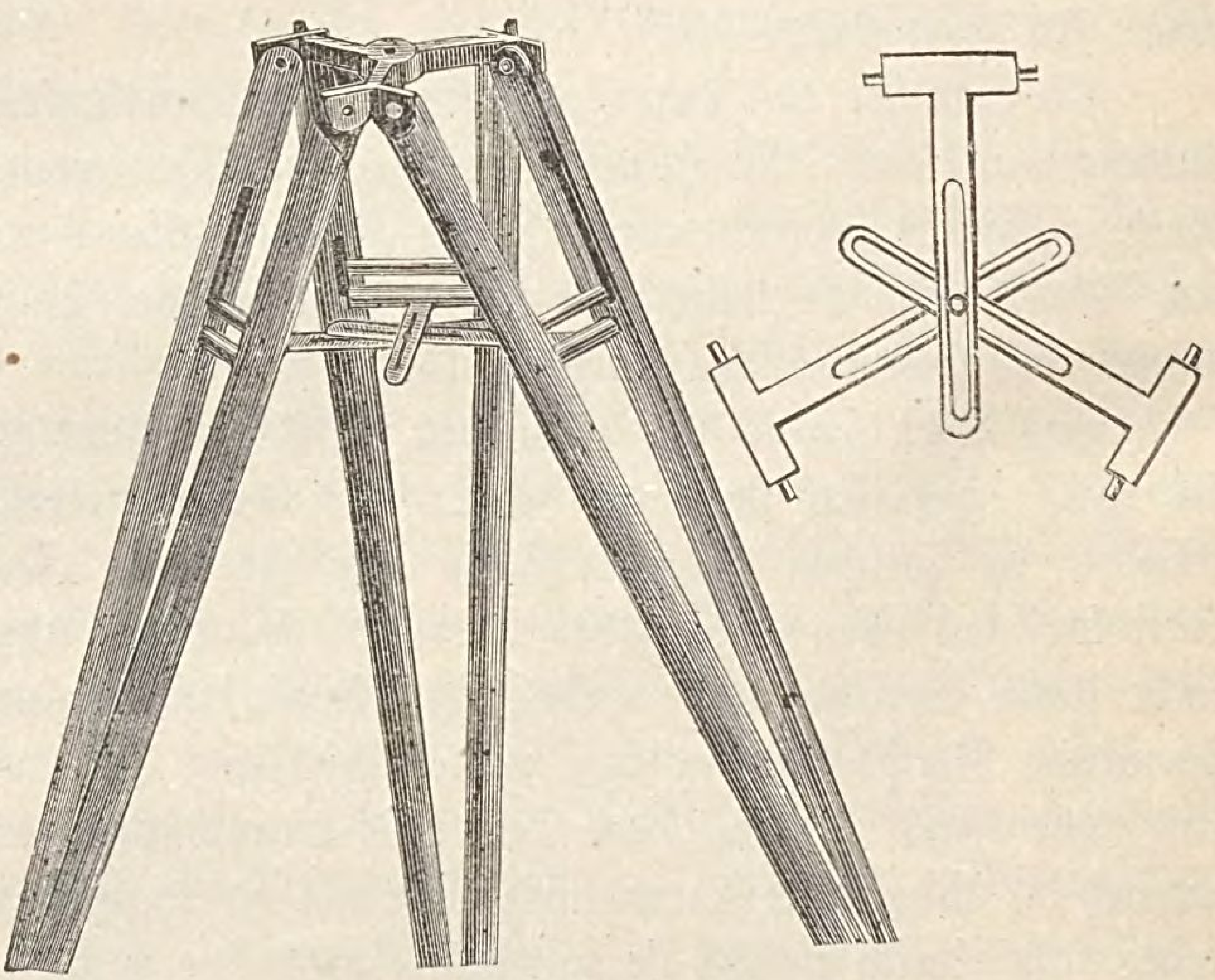
Die Schieber der Doppelcassetten sind mit fortlaufenden Nummern versehen, um zu verhüten, daß eine schon exponirte Platte nochmals exponirt wird. Diese Ziffern sollen deutlich sein, damit man sie ohne viele Mühe auch in der Dunkelkammer bei rothem Lichte erkennen kann.

Das Stativ zu dieser Camera besteht in einem Kopf aus Holz (zuweilen auch aus Eisen) mit drei vorstehenden Flügeln, an welchen die drei Füße befestigt sind. Dieser Stativkopf hat oben eine, etwas über den Rand vorstehende runde flache Scheibe, auf welcher ein Metallring mit einem abgefalzten Rande befestigt ist, in welchen Falz ein zweiter Ring hineinpaßt, der auf dem Camerabr ettangeschraubt ist, wodurch die aufgestellte Camera sich leicht um die Kopfschraube drehen läßt, durch welche sie mit dem Stative verbunden ist.

Die Füße des Stativs werden an den vorspringenden Flügeln des Kopfes mit Klemmschrauben befestigt; bei manchem Stative auch nur mit Spreizen an eigene Zapfen angedrückt; sie sind dreitheilig zusammenlegbar, wobei die zwei oberen Theile sich charnierartig umlegen, während der untere, mit einer Zwinge und Stahlspitze versehene Theil mehr oder weniger herausgezogen werden kann, und es somit ermöglicht, einen oder den anderen Fuß länger oder kürzer zu lassen, was bei unebenem Terrain sehr zweckmäßig ist.

Reisestative, bei welchen der Kopf aus Eisen besteht (Fig. 4), an dessen Flügeln Zapfen angenietet sind, an welche die oberen Theile der Stativfüße angesteckt und durch umlegbare Spreizen festgehalten werden, sind wohl sehr schnell aufzustellen, haben jedoch selten jene Stabilität, welche ein gutes Stativ benöthigt und wird diese durch die obenerwähnten Klemmschrauben viel eher erreicht. Diese geringere Festig-

Fig. 4.



Stativ-Feststeller.

keit liegt jedoch weniger in der Construction, als vielmehr in der Ausführung derselben. Passen die Zapfen strenge in die Löcher der Stativfüße, und sind die oberen Fußenden beiderseitig mit Metallplättchen versehen, deren Löcher ebenfalls streng auf die Zapfen passen und dabei die Spreitzen gut ausgeführt, so sind diese Stative ebenfalls sehr feststehend.

Hier will ich gleich einer neuen Vorrichtung erwähnen, durch welche einem Stative eine außerordentliche Festigkeit

gegeben werden kann, nämlich Lebreton Lucke's Reisestativ-Feststeller. Dieser kleine Apparat (ebenfalls aus Fig. 4 ersichtlich) besteht aus drei geschlitzten Messingschienen, 20—24 cm lang, welche an einem Ende mit zwei querstehenden Zapfen versehen sind und durch eine Schraube mit Flügelmutter zusammengehalten werden.

Um den Apparat am Stativ zu befestigen, werden an der Innenseite der ausgespreizten Füße, etwa 30—40 cm unterhalb des Stativkopfes Löcher gebohrt, in welche die Zapfen des Apparates hineinpassen. Die drei Schlitzschienen werden nun in wagrechte Lage gebracht und im Kreuzungspunkte durch die von oben durch die Schlitze gesteckte Schraube mit der Flügelmutter fest miteinander verbunden, wodurch das Stativ als aus einem unbeweglichen Stück gemacht erscheint, mithin auch auf glattem Terrain das Ausgleiten eines einzelnen Stativfußes unmöglich wird. Durch Lockerung der Schraube kann jedem einzelnen Fuße wieder eine andere Stellung gegeben werden.

Die Mac-Kellen-Reisecamera.

Eine der ingeniösesten Constructionen bezüglich des geringen Volumens, ist die Reisecamera von Mac-Kellen in London (Fig. 5). Sie wird in neuerer Zeit mit kleineren oder größeren Abänderungen vielfach nachgeahmt und mit den verschiedensten Namen belegt.

Sie bedingt jedoch eine besondere Accuratesse in der Ausführung und kann daher nur zu einem entsprechend höheren Preise brauchbar hergestellt werden.

Diese Camera eignet sich besonders für die größeren Plattenformate von 16 × 21 bis 30 × 40 cm. Ihr Volumen ist verhältnißmäßig so klein, daß eine Camera für die Plattengröße 21 × 27 cm sich bis zu 8 cm, äußeres Maß,

zusammenschieben läßt und dabei ein Ausziehen des Balges bis zu 52 cm gestattet.

Fig. 5a.

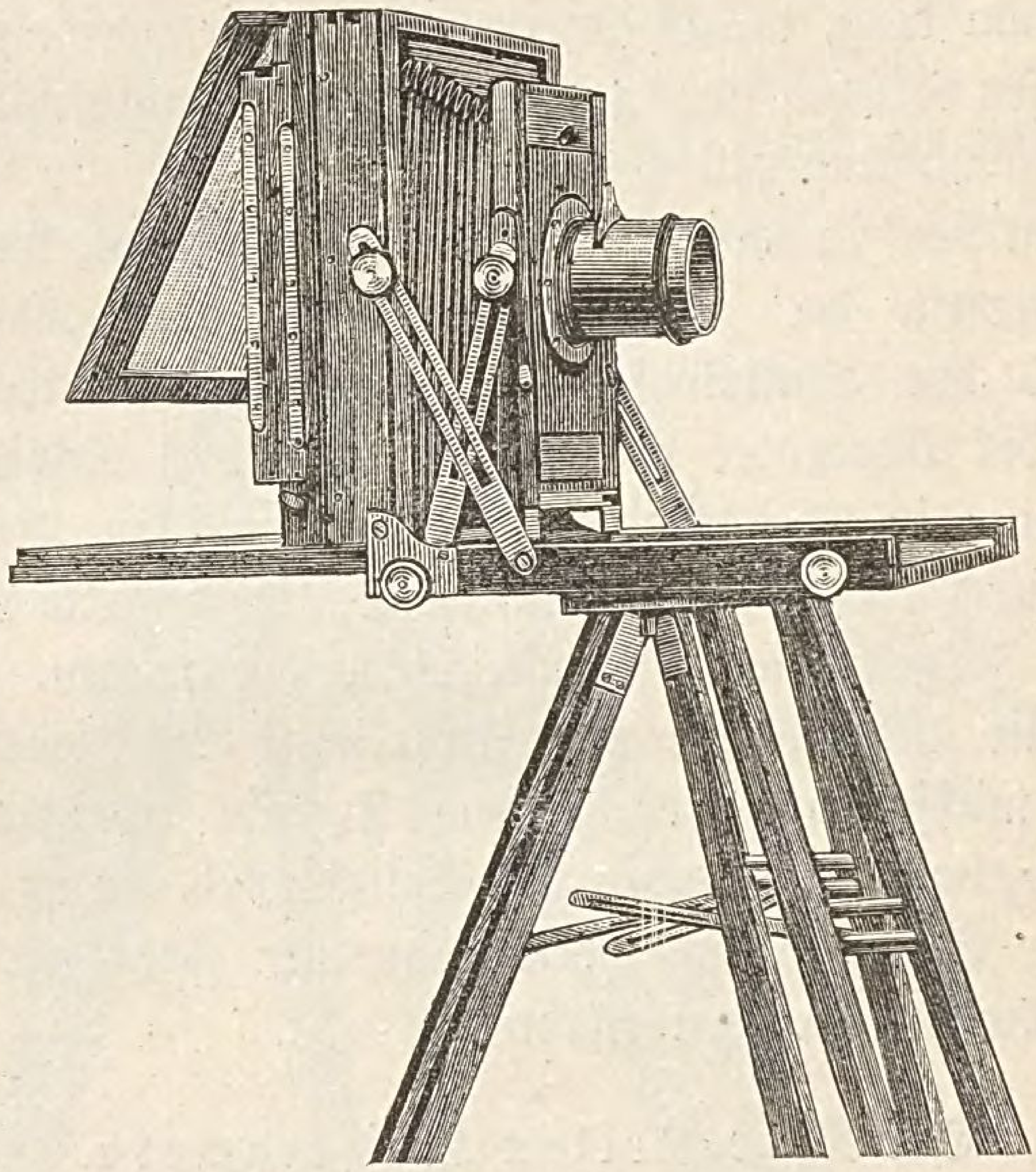


Fig. 5b.

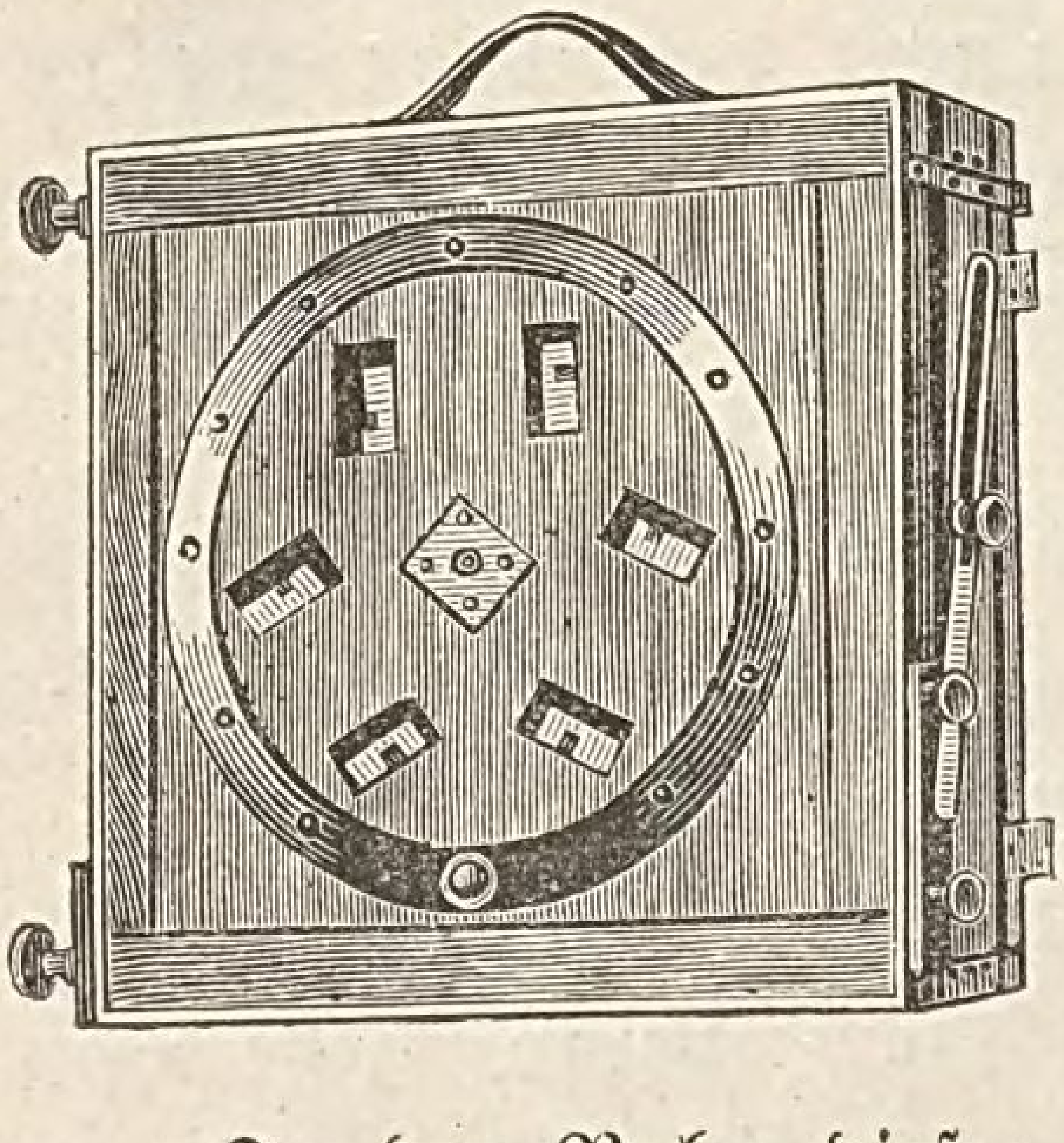
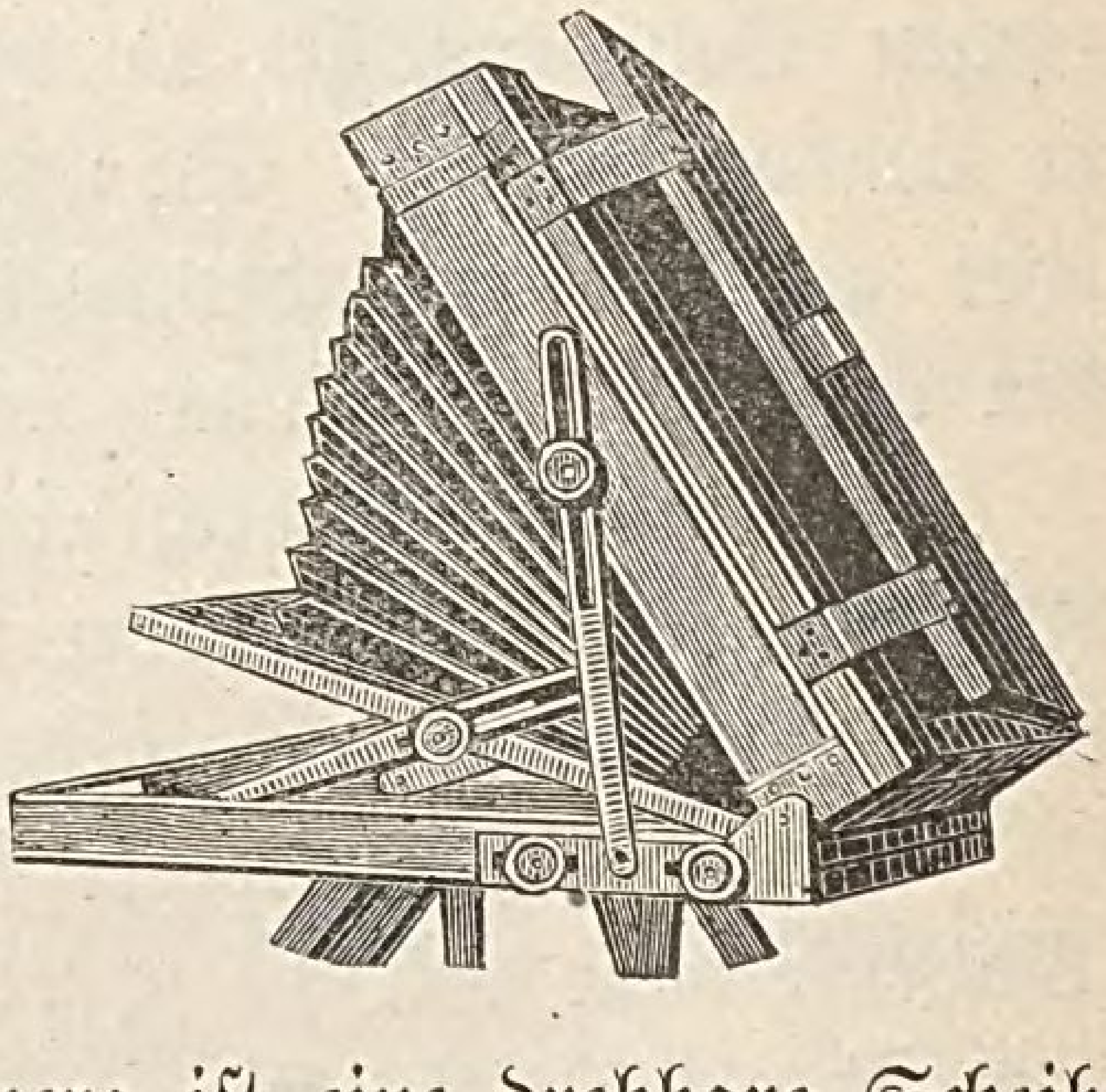


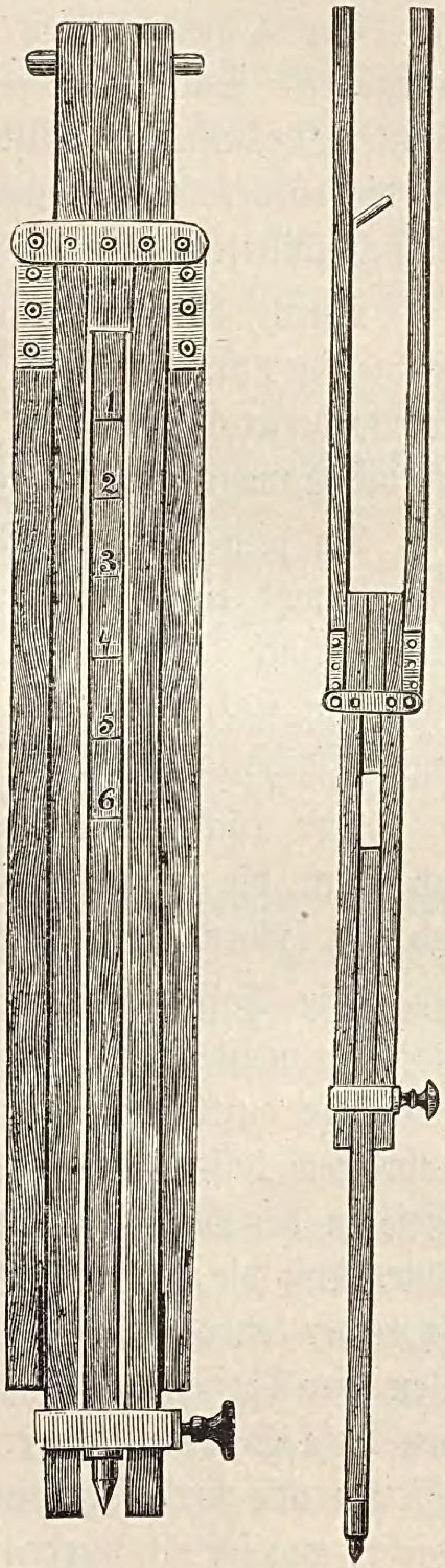
Fig. 5c.



In der Bahn dieser Camera ist eine drehbare Scheibe eingelassen, welche die Stelle des Stativkopfes vertritt, wo=

durch das Stativ (Fig. 6) einen geringeren Raum einnimmt. Diese Scheibe hat länglich-viereckige Ausschnitte mit seitlichen Zapfen, an welchen die Stativfüße befestigt werden.

Fig. 6.



Der hintere, hohle, 6—7 cm tiefe Rahmen der Camera nimmt den zusammengeschobenen konischen Balg sammt dem Objectivträger vollständig auf und legt sich auf die Camerabahn um. Die aufrechte Stellung dieses Rahmens wird durch zwei umlegbare Stützen aus Metall erreicht, welche geschlitzt sind und durch Klemmschrauben, welche durch diese Schlitze gehen, in der gewünschten Stellung festgehalten.

Diese, von den bisherigen Constructionen ganz abweichende Anordnung gestattet, daß der Rahmen sammt der Einstellscheibe, sowohl senkrecht stehend, als auch vor- oder zurückgeneigt, festgehalten werden kann. Bei dieser Bewegung dreht sich der Rahmen um zwei Zapfen, welche genau in die Löcher von entsprechend geformten Metallplättchen passen, die an der Camerabahn befestigt sind, und von welchen das linksseitige geschlitzt und mittelst zweier Klemmschrauben verstellbar ist.

Durch diese Verstellbarkeit ist auch ein seitliches Verschieben des Rahmens ermöglicht.

Der Objectivträger besteht aus einem gabelförmigen umlegbaren Ständer, welcher ebenfalls mittelst zweier geschlitzter Metallstützen feststellbar ist, um deren Klemmschrauben die vordere Camerawand, an welcher der Balg befestigt ist, sich toilettespiegelartig drehen läßt.

Durch diese Drehung ist es ermöglicht, daß durch gleichzeitiges Zurückneigen des Ständers und der Umdrehung der Vorderwand, sich der hintere Rahmen sammt dem Balg auf die Camerabahn umlegen läßt.

An dem vorderen Rahmen läuft das Objectivbrett in Nuten, was ein Hoch- und Niederstellen des Objectives gestattet. Auch dieser Rahmen kann, wie der hintere Rahmen, sowohl in senkrechter, als auch in vor- oder zurückgeneigter Lage festgehalten werden.

Der rückwärtige Rahmen hat eine quadratische Form und kann die Einstellscheibe, als „Anhang", abgenommen und als Höhen- oder Querbild gestürzt werden.

Die Cassetten der Original-Mac-Kellen-Camera sind, wie die meisten englischen Doppelcassetten, zweitheilig in Charniere aufklappbar, mit Holzschieber, welche sich zweimal umbrechen lassen, aus gelblichem Mahagoniholz ausgeführt. Diese in der Mitte sich theilenden Cassetten haben wohl das Gute, daß die Platten weder durch Eckspangen, noch durch Vorreiber etwas von ihrer Größe verlieren, indem sie an allen vier Seiten auf schmalem Falze aufliegen; doch kommen diese Cassetten theurer zu stehen als gewöhnliche Doppelcassetten mit fixer Theilungswand, wie solche jetzt mit Rollschieber angefertigt werden.

Die Stereoskopcamera.

Zu Aufnahmen von Stereoskopbildern, bei welchen gleichzeitig mit zwei identischen Objectiven sozusagen für jedes Auge ein eigenes Bild aufgenommen wird, benöthigt man eigens construirte Cameras, welche in der Mitte durch eine senkrechte Wand in zwei Theile getheilt sind. Diese Theilungswand muß sich mit dem Auszuge der Camera ebenfalls verlängern oder zusammenziehen lassen.

Die beste Construction, die mir bekannt ist, ist jene, bei welcher diese Wand aus schwarzem, undurchsichtigen Stoffe besteht, welcher sich vorne zwischen den beiden Objectiven um eine kleine, aufrechtstehende Walze aufrollt, welches Aufrollen, ähnlich wie beim Vorhang eines Wagenfensters, durch eine Spiralfeder erfolgt, und wobei der Stoff durch die Feder gespannt wird. Rückwärts bei der Cassette soll diese Wand möglichst knapp an die Platte reichen, um ein Kreuzen der zwei Bilder zu verhüten.

Die übrige Einrichtung der Stereoskopcamera ist wie die einer entsprechend großen Landschaftscamera, doch findet man bei manchen das Objectivbrett aus zwei Theilen bestehend, um den Abstand der beiden Objective vergrößern oder verringern zu können, je nachdem man einen nahen oder entfernteren Gegenstand stereoskopisch aufzunehmen hat.

Nachdem ich nun die üblichsten Cameras besprochen habe, ein Eingehen in weitere Details der Construction derselben zu weit führen würde, sowie die Vorführung specieller Cameras, welche für wissenschaftliche Zwecke dienen, nicht die Aufgabe dieses Buches ist, will ich zur Besprechung des optischen Theiles des photographischen Apparates, zu den Objectiven, schreiten.

Die Objective.

Die photographischen Objective sind aus zwei oder mehr Gläsern bestehende Linsencombinationen, welche mit ihrer Messingfassung an der Vorderwand der Camera angebracht werden und den Zweck haben, von dem aufzunehmenden Gegenstande ein Bild auf die Einstellscheibe, resp. auf die empfindliche Platte, zu projiciren.

Für die unterschiedlichen photographischen Aufnahmen werden eigens construirte Objective angefertigt, so daß, streng genommen, jedes derselben nur eine bestimmte Verwendung in der Praxis finden sollte. So giebt es besondere Objective für Aufnahmen von Personen, andere wieder für Aufnahmen von Landschaften und Architekturen, und endlich solche für Reproductionen von flachen Gegenständen, wie Gemälde, Karten, Zeichnungen 2c.

Im beschränkten Maße läßt sich jedoch eine Gattung derselben auch für einen anderen der obenerwähnten Zwecke verwenden, was besonders seit der Einführung der hochempfindlichen Bromsilber-Gelatineplatten der Fall ist, mit welchen man beispielsweise Personen- und Gruppenaufnahmen auch mit weniger lichtstarken Objectiven vornehmen kann. Allerdings lassen sich anderseits Karten und geradlinige geometrische Zeichnungen mit Porträtobjectiven nicht correct wiedergeben, indem diese Linsencombinationen zwar ihrem Zwecke entsprechend sehr lichtstark sind, das Bild jedoch mehr oder weniger verzerren, oder, wie der technische Ausdruck lautet, „verzeichnen".

Ehe ich zur Aufzählung der verschiedenen Objective und dem jeweiligen Hauptzweck derselben übergehe, will ich den geehrten Leser mit der Bedeutung der hierbei vorkommenden Fachausdrücke vertraut machen; ich werde dabei weniger die streng wissenschaftlichen Ausführungen im Auge behalten,

vielmehr eine für die Praxis hinreichende leichtfaßliche Erklärung derselben geben.

Zum leichteren Verständniß dieser Ausführungen ist es jedoch nothwendig, sich mit einigen Eigenschaften des Lichtes vertraut zu machen.

Die Brechung des Lichtes.

Wenn ein Lichtstrahl von einem durchsichtigen Körper in einen zweiten übergeht, der eine andere Dichte besitzt, so ändert er entweder bloß seine Fortpflanzungsgeschwindigkeit, oder er ändert zugleich seine ursprüngliche Richtung, er wird, wie man sagt, gebrochen oder abgelenkt.

Wenn ein Lichtstrahl senkrecht auf die trennende Fläche eines zweiten durchsichtigen Körpers fällt, so setzt er seinen Weg in der gleichen Richtung fort und ändert bloß seine Geschwindigkeit, fällt er jedoch auf die trennende Fläche schief ein, so ändert er zugleich auch seine Richtung.

Bei den photographischen Objectiven kommen hauptsächlich zwei durchsichtige Körper von ungleicher Dichte in Betracht, welche das Licht zu passiren hat, nämlich Luft und Glas.

Trifft ein Lichtstrahl einen durchsichtigen Körper mit parallelen Flächen, z. B. eine Glasplatte, so wird derselbe sowohl beim Eintritt, als auch beim Austritt gebrochen, wenn er nicht senkrecht zur Fläche einfällt. Es wird z. B. der von l ausgehende Lichtstrahl (Fig. 7), sobald er die Oberfläche a b der Glasplatte passirt, von seiner Richtung abgelenkt und sich mehr der bei g gedachten Senkrechten nähern, und beim Austritt aus der unteren Glasfläche nochmals gebrochen, wobei er wieder mehr gegen die ursprüngliche Richtung abgelenkt wird, so daß l g und $g^1 l^1$ zwar parallel, aber nicht mehr in der gleichen Linie laufen.

Anders verhält sich die Strahlenbrechung bei durchsichtigen Körpern mit nicht parallelen, sondern unter sich geneigten Flächen. Solche durchsichtige Körper werden Prismen genannt. Fällt z. B. auf das Prisma a b c (Fig. 8) ein Lichtstrahl l p schief ein, so wird er beim Eintritt nach der

Fig. 7.

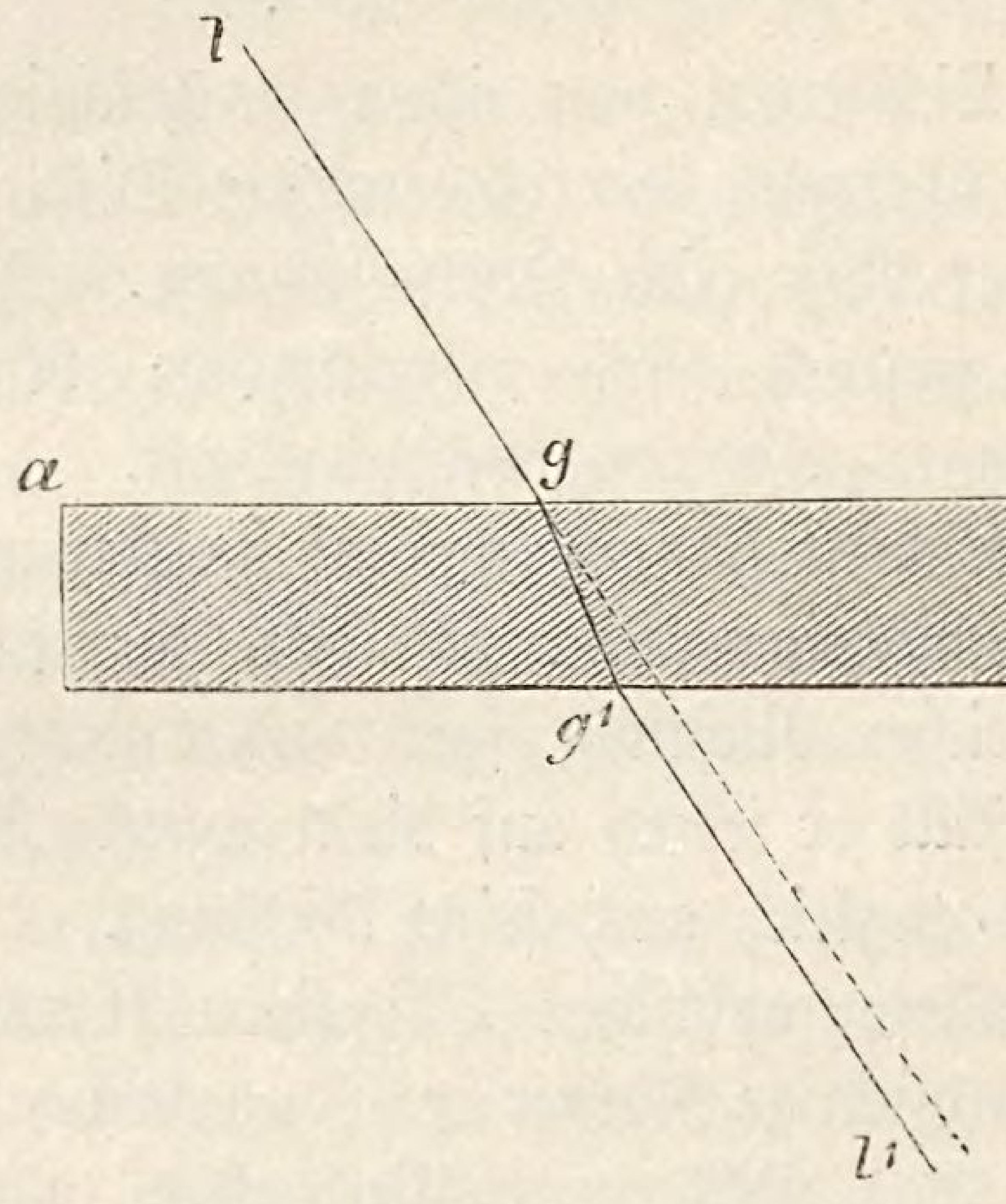
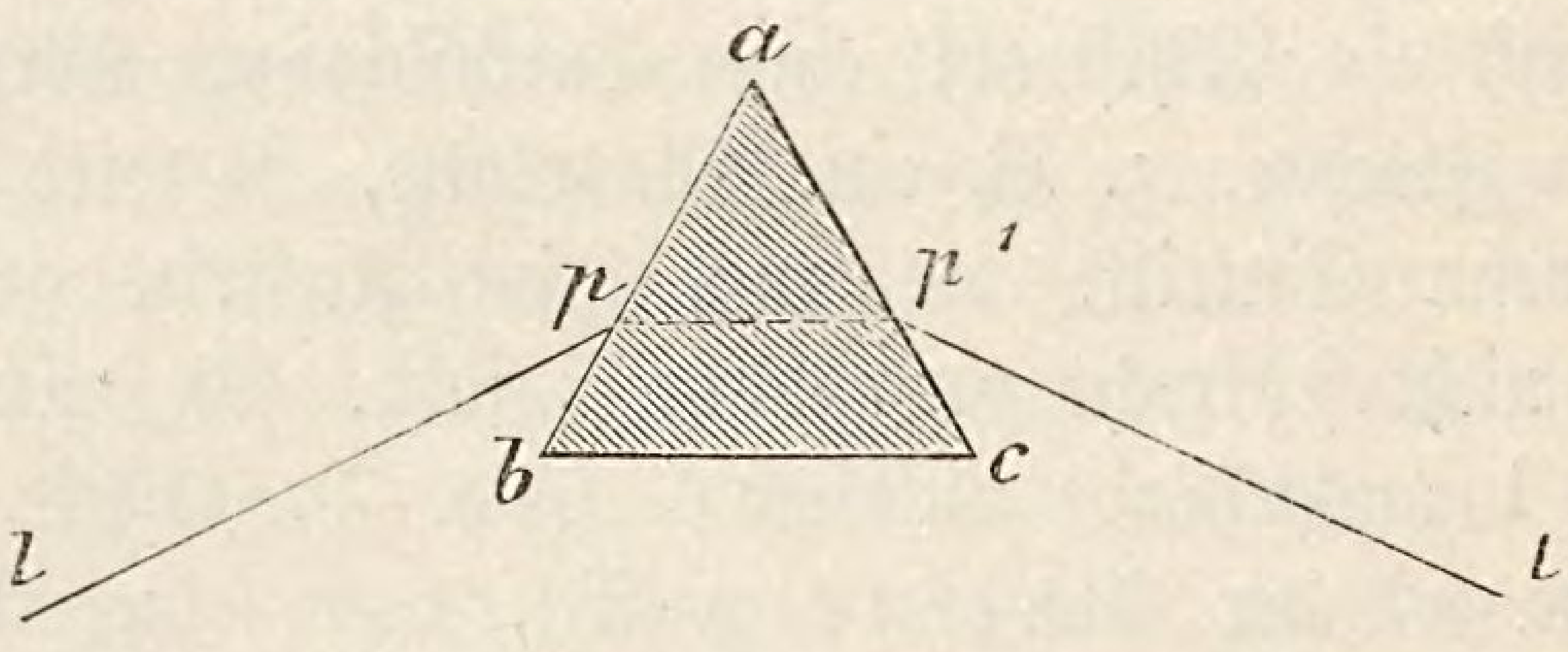


Fig. 8.



Richtung p p¹ abweichen, dann aus dem Prisma austretend, wird er abermals in der Richtung p¹ l¹ abgelenkt.

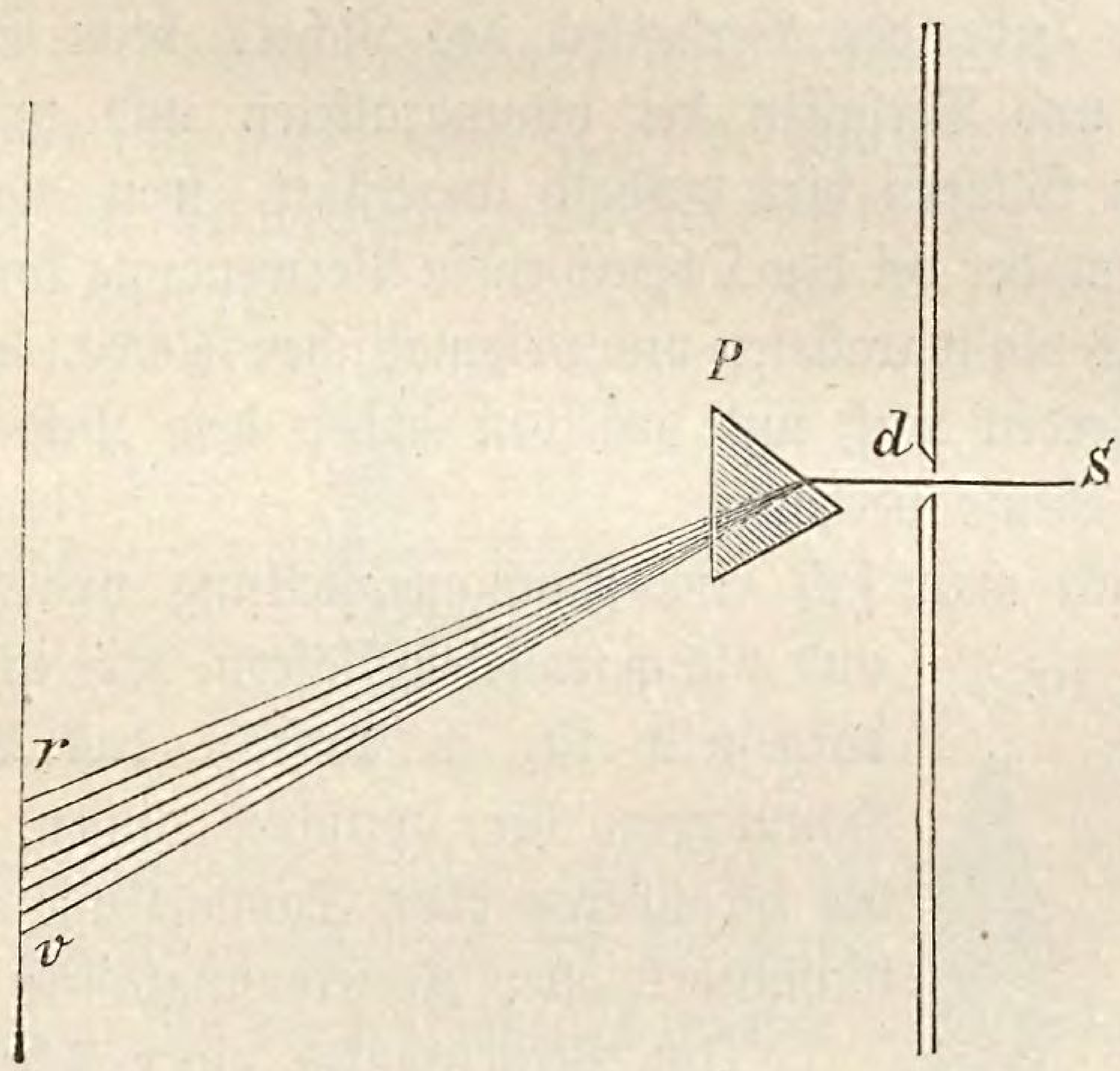
Während also bei planparallelen Gläsern der Strahl in derselben Richtung, in welcher er eingetreten ist, das Glas verläßt, wird er bei prismatischen Gläsern, stets von

der prismatischen Kante weg gegen die Grundfläche des Prisma abgelenkt.

Die Zerlegung des Lichtes.

Das Prisma hat außerdem noch die Eigenschaft, den („weißen“) Lichtstrahl in seine Farbenstrahlen zu zerlegen, aus welchen er besteht.

Fig. 9.



Läßt man durch ein kleines Loch (Fig. 9) ein Bündl Sonnenstrahlen S, z. B. mittelst eines Spiegels, auf das Prisma P fallen, so wird man statt eines einzigen Strahlenbündels, das gebrochen würde, ein verbreitertes und färbiges Bild erhalten, welches man Sonnenspectrum nennt. Dieses Bild hat, von oben nach unten gezählt, folgende Farben: roth, orange, gelb, grün, blau, indigo und violett.

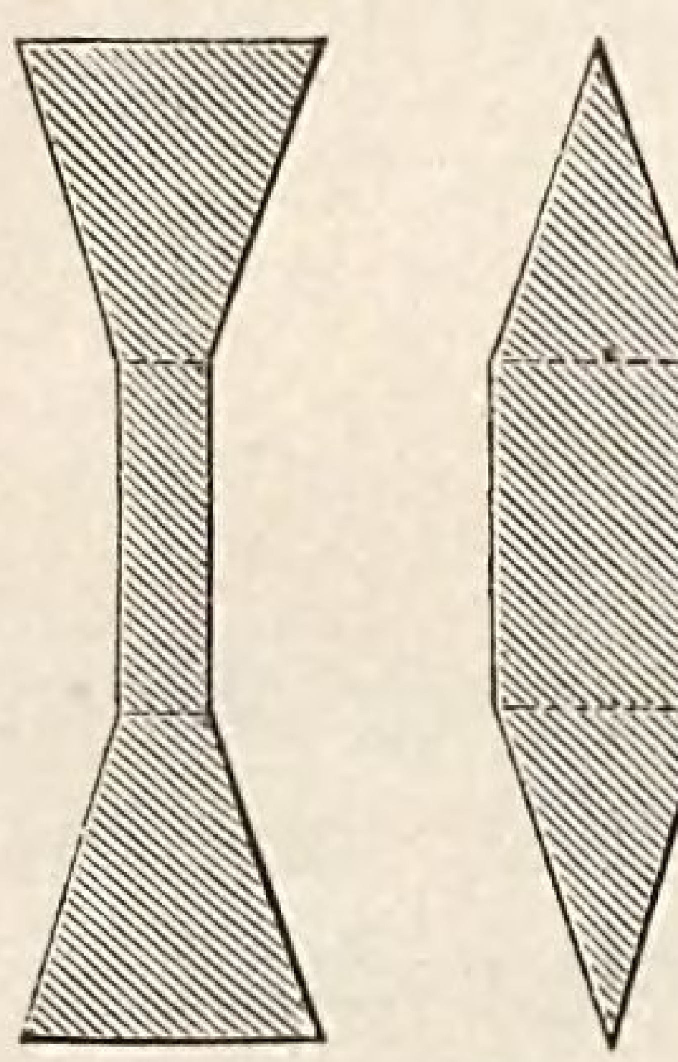
Da das Roth weniger abgelenkt wird, als das Violett, so sagt man: es ist weniger brechbar, während die violetten Strahlen als die leichtbrechbaren bezeichnet werden.

Will man eine Ablenkung der Lichtstrahlen ohne Zerlegung erhalten, so muß man zwei Prismen aus verschiedenen Glassorten (Crown- und Flintglas) mit einander vereinigen und den Brechungsindex und Winkel derselben so wählen, daß die Farbenzerstreuung des einen Prisma durch die Gegenwirkung des zweiten aufgehoben wird. Eine Vereinigung zweier derartiger Prismen nennt man ein achromatisches Prisma.

Ich habe das Verhalten des Lichtes beim Eintreten, Passiren und Verlassen bei planparallelen und prismatisch geformten Gläsern hier deshalb angeführt, weil die typische Grundform der bei den Objectiven in Verwendung kommenden Linsen aus planparallelen und prismatischen Flächen bestehend, gedacht werden muß und dieselben daher dem Lichte gegenüber sich ebenso verhalten.

Denkt man sich eine Zusammenstellung von Prismen und planparallelen Gläsern, wie in Fig. 10 dargestellt ist, so entsteht das Bild der Haupttypen der optischen Linsen, nämlich der biconvexen oder Sammellinse und der biconcaven oder Zerstreuungslinse.

Fig. 10.



Im Mittelpunkte einer jeden Linse, welcher gleichsam einem planparallelwandigen Glase entspricht, wird kein durchgehender Lichtstrahl abgelenkt, sobald er parallel zur Linsenachse steht; alle Strahlen, welche sonst die Linse treffen, werden in ihrer Richtung abgelenkt, wobei sie bei der biconvexen einander genähert, und bei der biconcaven von einander entfernt werden. Dies erklärt sich aus der angeführten Entstehungsweise der Linsen aus Prismen, welche, wie gezeigt wurde, alle Einfallsstrahlen beim Hindurchgehen gegen die Basis ablenken.

Alle Strahlen, welche von einem leuchtenden Punkte auf eine biconvexe Linse fallen, vereinigen sich nach ihrem Austritt wieder in einem Punkte, welcher Brennpunkt genannt wird. Liegt der leuchtende Punkt in der Achse der Linse, so liegt auch der Brennpunkt in derselben. Ist dabei der leuchtende Punkt so weit entfernt, daß dessen auf die Linse fallenden Strahlen als parallel angesehen werden können (siehe Fig. 11), wie dies z. B. bei der Sonne der Fall ist, so heißt der Vereinigungspunkt der austretenden Strahlen *Hauptbrennpunkt* oder *Focus*, dessen Entfernung von der Mitte der Linse, die *Hauptbrennweite*.

Fig. 11.

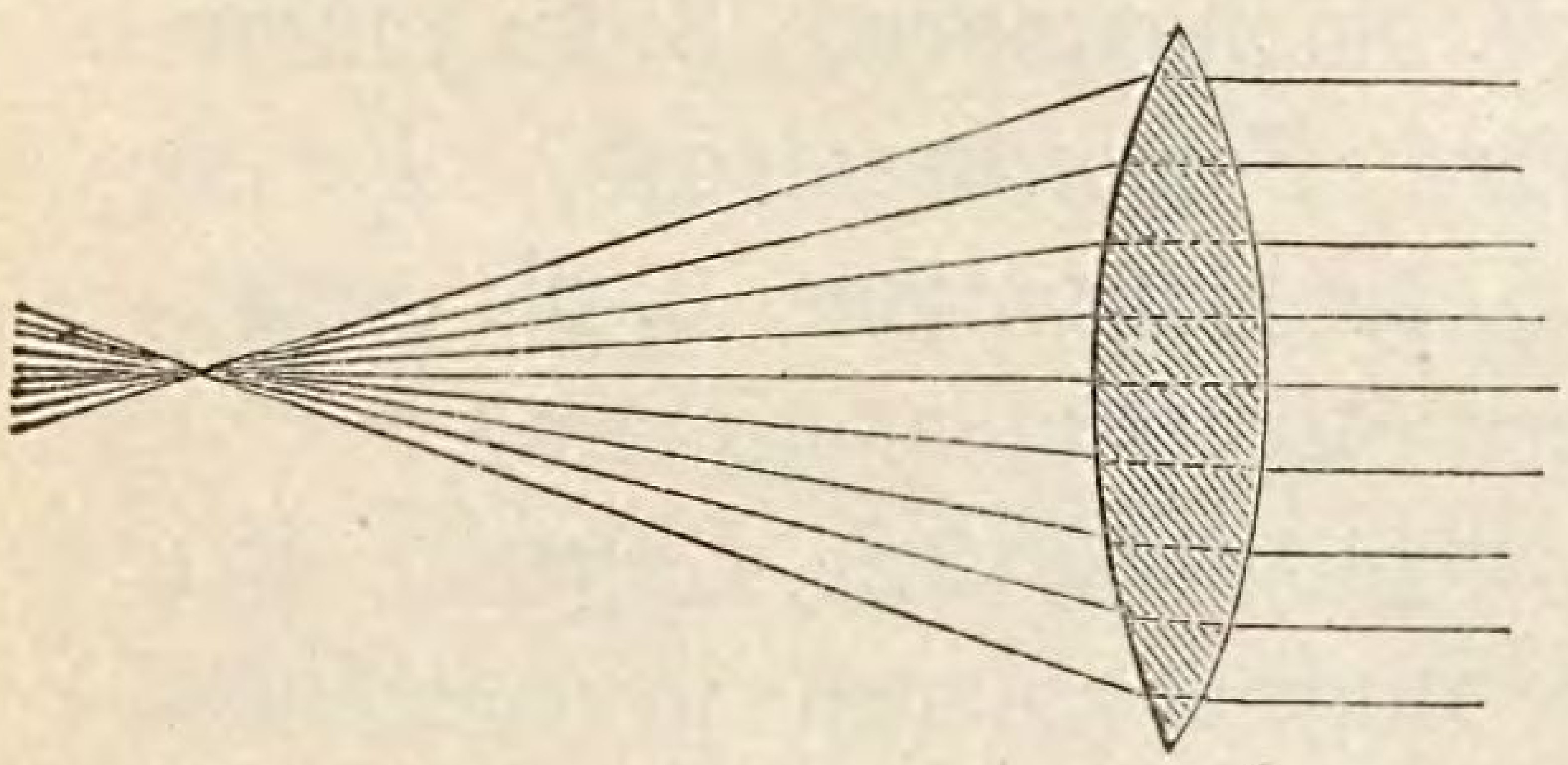
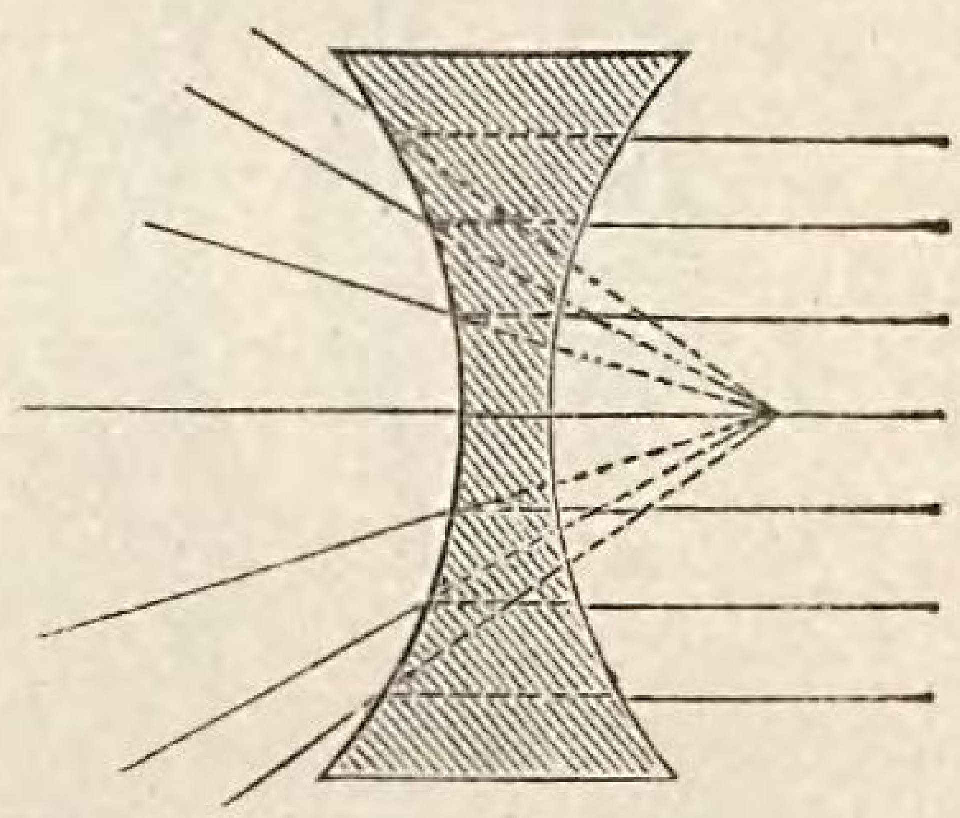


Fig. 12.

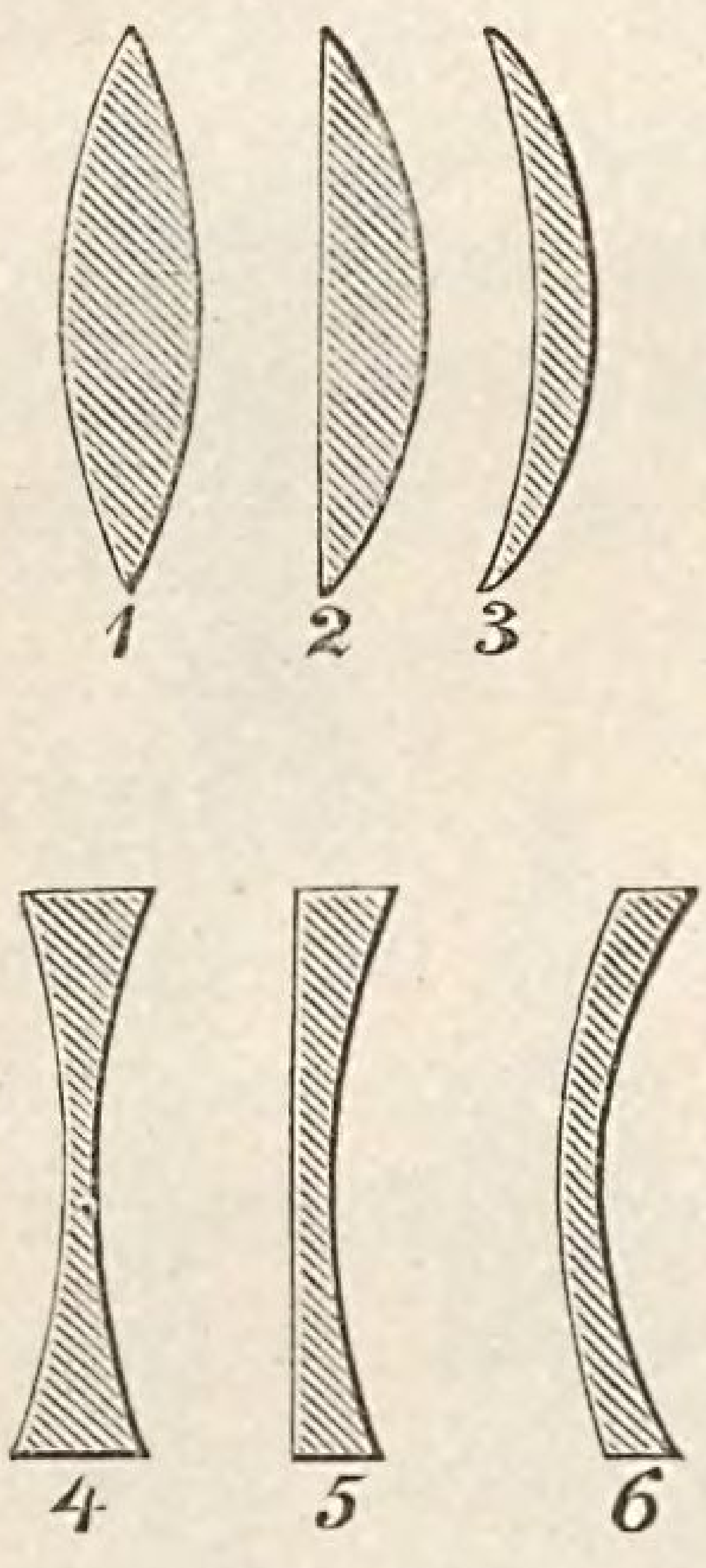


Die Strahlen, welche parallel auf eiue Concavlinse treffen, zerstreuen sich nach der Brechung. Denkt man sich die Richtung der divergirenden Strahlen nach rückwärts verlängert (Fig. 12), so werden sie sich ebenfalls in einem Punkte treffen, welcher der *virtuelle Brennpunkt* heißt.

Die Art der Bildgebung der Linsen zerfällt in die *reelle* und *virtuelle* oder *imaginäre*. *Reelle Bilder*, wie sich solche auf einem Schirme oder einer matten Scheibe auffangen lassen, werden durch Convexlinsen erzielt, wenn der Gegenstand weiter als die Brennweite von der Linse entfernt ist. Diese Art von Bildern zeigen immer den Gegenstand in umgekehrter Lage und sind kleiner als derselbe, sobald der Gegenstand über die doppelte Brennweite; gleichgroß, wenn der Gegenstand genau auf die doppelte Brenn-

weite; und größer, sobald der Gegenstand weniger als die doppelte, jedoch mehr als die einfache Brennweite von der Linse entfernt ist. Virtuelle Bilder entstehen dagegen bei Concavlinsen immer, bei Convexlinsen jedoch nur dann, wenn der Gegenstand innerhalb der Brennweite liegt. Sie stehen aufrecht und befinden sich auf derselben Seite der Linse, wie der Gegenstand. So ist z. B. das Bild, welches durch eine Loupe gesehen wird, ein virtuelles vergrößertes Bild des innerhalb der Brennweite befindlichen Gegenstandes.

Fig. 13.



Die Hauptformen der Linsen, welche bei den optischen Instrumenten in Anwendung kommen, sind aus der Fig. 13 ersichtlich, und zwar: 1. die biconvexe, 2. die planconvexe, 3. die concav-convexe oder Sammelmeniscus, 4. die biconcave, 5. die planconcave, 6. die convex-concave oder Zerstreuungsmeniscus.*

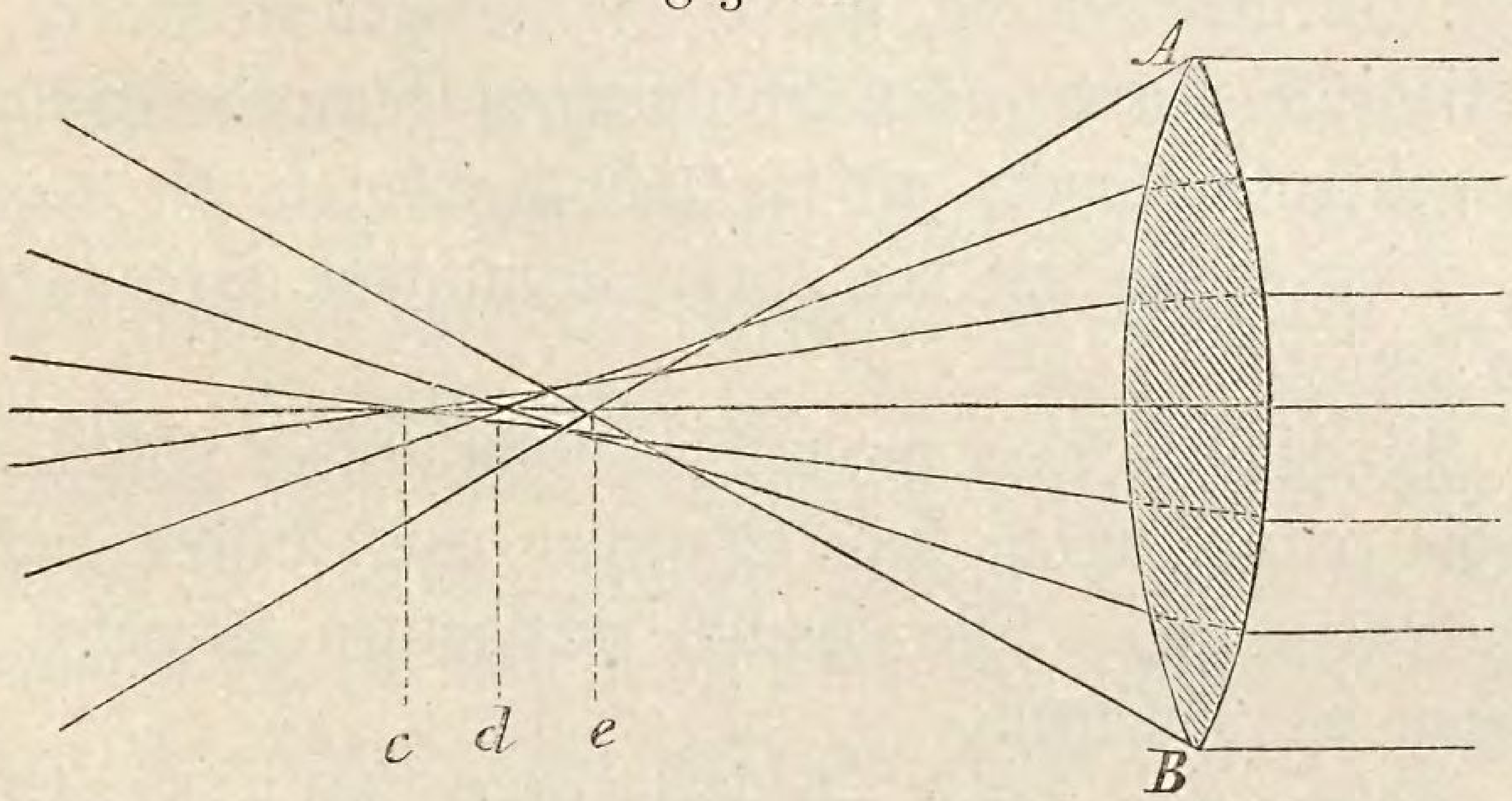
Die photographischen Objective sind aus diesen Linsengattungen so combinirt, daß sowohl die Farbenzerstreuung oder chromatische Abweichung (analog wie das bei den Prismen erwähnt wurde), als auch andere Linsenfehler corrigirt werden, welche Fehler jedoch bei manchen Objectiven, besonders bei älteren Constructionen, in so ausgesprochener Weise vorkommen, daß sie bei der Bild-Erzeugung sehr störend sind, welche daher hier besonders angeführt und besprochen werden sollen:

* Concav-convex nennt man eine Linse dann, wenn die convexe Seite derselben stärker gekrümmt ist, und convex-concav, wenn dies bei der concaven Seite der Fall ist.

Die sphärische Abweichung.

Läßt man Lichtstrahlen durch eine Sammellinse fallen, so werden die Strahlen beim Durchgehen durch die Linse gebrochen, so daß sie in einer gewissen Entfernung sich vereinigen, resp. kreuzen. Dasselbe ist beim photographischen Objectiv der Fall. Nun ist diese Brechung bei den mehr durch die Mitte der Linse durchgehenden Strahlen eine andere, als jene, welche näher dem Rande durchgehen, und zwar ist der Winkel der ersteren ein mehr spitzer und länger, als der der letzteren, wie solches aus den Kreuzungspunkten c, d und e, Fig. 14, ersichtlich ist.

Fig 14.



Diese ungleiche Brechung verringert sich, wenn die Linse im Verhältniß zu ihrem Durchmesser eine lange Brennweite hat, oder wenn die Lichtstrahlen von einem sehr entfernten Punkte ausgehen, mithin parallel auf die Linse fallen, oder endlich, wenn der Rand der Linse durch eine „Blende“ (Diaphragma) bedeckt wird, so daß die Lichtstrahlen nur durch den mittleren Theil der Linse durchgehen können.

Man ersieht hieraus, daß die Bilder im Brennpunkte einer einfachen Linse bei voller Oeffnung nicht scharf sind. Dieser Fehler kommt von den sphärischen Begrenzungsflächen der Linse her und wird sphärische Abweichung oder Aberration genannt.

Die sphärische Abweichung kann, außer durch Vorsetzen von Blenden, durch passende Wahl der Linsenkrümmungsflächen, und durch Combination mehrerer Linsen, wenn auch nicht ganz beseitigt, so doch verringert werden.

Linsen, welche keine oder nur eine sehr geringe sphärische Abweichung haben, nennt man aplanatisch.

Die chromatische Abweichung.

Ebenso, wie bei den Prismen, werden auch bei den Linsen die Lichtstrahlen bei ihrem Durchgange nicht nur gebrochen, sondern mehr oder weniger auch in ihre Farben zerlegt. Es schneiden sich hierbei die weniger brechbaren, das sind die rothen und gelben Strahlen, in einem weiter von der Linse entfernten Punkte, als die leicht brechbaren, die violetten.

Diese Eigenschaft der Linsen nennt man chromatische Abweichung.

Die für das Auge am hellsten erscheinenden Lichtstrahlen sind die gelben, welche beim Einstellen eines Bildes auch die maßgebenden sind. Die chemisch wirksamsten Strahlen sind hingegen die violetten.

Würde man daher mit einer Linse, die nicht frei von chromatischer Abweichung wäre, ein Bild noch so scharf einstellen, so entstünde auf der empfindlichen Platte dennoch kein scharfes Bild, indem bei der chromatischen Abweichung der Focus der gelben Strahlen ein anderer als der der violetten ist. Dieser Fehler heißt daher auch chromatische Focusdifferenz, ist jedoch nicht zu verwechseln mit der Focusdifferenz, welche durch Nichtübereinstimmung der Cassette mit der Lage der Einstellscheibe entsteht und ein rein mechanischer Constructionsfehler ist.

Chromatische Abweichung läßt sich durch Beifügung einer zweiten Linse, mit einer anderen Zerstreuungskraft (aus

einer anderen Glassorte — Crown- oder Flintglas ꝛc.) beseitigen.

Da es nicht möglich ist, alle farbigen Strahlen in eine Ebene zu bringen, beschränkt man sich bei photographischen Objectiven darauf, die optisch hellsten (die gelben) und die chemisch wirksamsten (die violetten) zu vereinigen.

In neuer Zeit werden in Jena ganz neue Glassorten erzeugt, welche sich in dieser Hinsicht besonders auszeichnen sollen.

Objective mit chromatischer Focusdifferenz kommen wohl gegenwärtig kaum mehr vor, und wurde dieser Fehler nur der Vollständigkeit halber angeführt.

Die Abweichung wegen Krümmung des Bildfeldes.

Die Bilder, selbst ebener Gegenstände, welche durch eine Sammellinse entworfen werden, sind nicht eben, sondern gekrümmt. Es wird daher bei einem Bilde, welches durch eine einfache Linse, ohne Abblendung, beispielsweise von einer Landkarte auf die Einstellscheibe entworfen wird, die Schärfe des ganzen Bildes nicht in die Ebene der Einstellscheibe fallen, sondern die Schärfe wird mehr die Form eines Hohlspiegels bilden, so daß, wenn die Mitte der Zeichnung scharf erscheint, die Schärfe nach den Rändern zu, dem Objective näher liegen wird.

Diese Abweichung nennt man Krümmung der Bildfläche.

Die Krümmung der Bildfläche kann aufgehoben werden, wenn man eine Sammellinse mit einer Zerstreuungslinse verbindet, indem die entgegengesetzte Formabweichung, welche die letztere hervorbringt, jene der ersteren aufhebt. Anderseits kann durch Vorsetzen von Blenden dieser Fehler bis zu einem gewissen Grade vermindert werden.

Verzeichnung.

Stellt man mit einem einfachen Objective ein quadratisches Netz ein (Fig. 15), so findet man, daß die Zeichnung des Bildes auf der Einstellscheibe mit jener des Originales nicht übereinstimmt, indem im Bilde die einzelnen Linien nicht gerade, sondern gekrümmt erscheinen, und daß diese Krümmung gegen den Rand hin stärker wird, so daß das Bild eher dem mittleren Theile eines Globus gleicht, welcher mit Längen- und Breitegraden überzogen ist.

Fig. 15a.

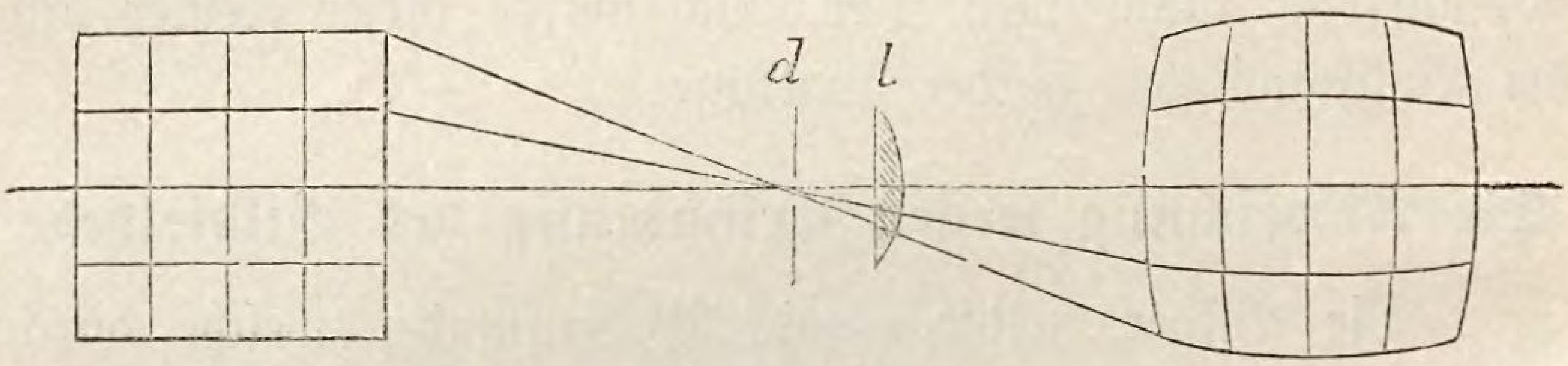
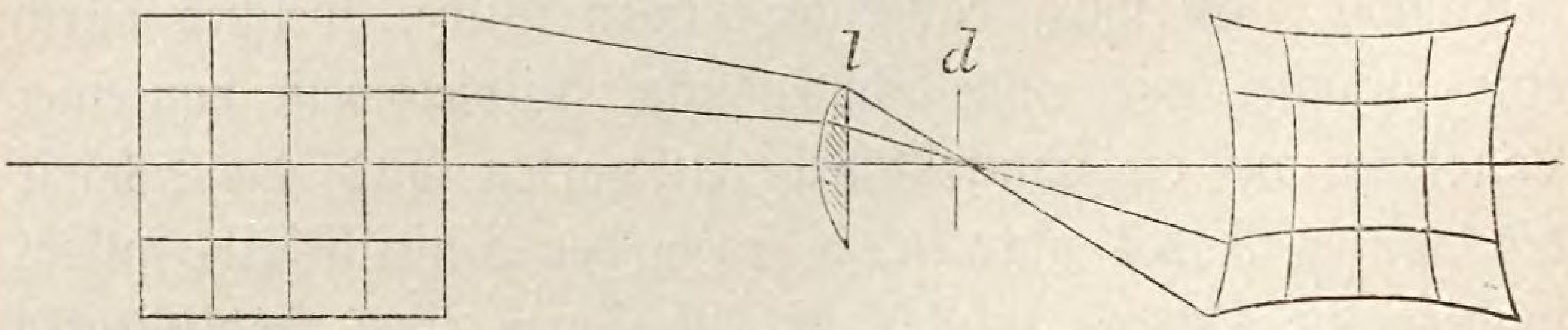


Fig. 15b.



Nähme man statt einer biconvexen Sammellinse einen Meniscus u. zw. die concave Seite der Einstellscheibe zugekehrt, so würden die einzelnen Linien der Quadrate in entgegengesetzter Richtung gekrümmt erscheinen, so daß die Ecken der Quadrate einen gespitzten Winkel bilden würden.

Dieser Fehler rührt von der ungleichen Dicke der Linsen her und wird Verzeichnung genannt.

Bringt man ferner eine Blende vor einer Linse an, so erhält man die ersterwähnte Form der Verzeichnung, während die Blende hinter der Linse angebracht, die entgegengesetzte Verzeichnung zur Folge hat.

Durch Combination zweier Linsen oder Linsensysteme, bei welcher die Blende zwischen beiden angebracht ist, kann also diese Verzeichnung weggeschafft werden. Einfache Objective leiden daher mehr oder weniger immer an Verzeichnung.

Die Brennweite.

Unter Brennweite eines Objectives versteht man die Distanz der Einstellscheibe vom optischen Mittelpunkte des Objectives, wenn man einen weit entfernten Gegenstand scharf eingestellt hat. *

Die Brennweite ist bei den Aufnahmen von Wichtigkeit, weil von einem gegebenen Standpunkte aus die Größe des aufzunehmenden Gegenstandes im Bilde von derselben abhängt, so daß man bei derselben Entfernung mit zwei Objectiven von verschiedener Brennweite auch zwei verschieden große Bilder des aufgenommenen Gegenstandes bekommt. Auch bei der Anschaffung einer Camera ist, wegen des Auszuges derselben, auf die Brennweite des für dieselbe bestimmten Objectives Rücksicht zu nehmen. Außerdem ist die Brennweite auch auf die Lichtstärke desselben von wesentlichem Einfluß.

Die Ermittelung der Brennweite.

Die genaue Ermittelung der Brennweite eines Objectives ist keinesfalls so einfach als in den betreffenden Fachkreisen gewöhnlich angenommen wird. Die Annahme, daß man bei der Einstellung auf einen sehr weit entfernten Gegenstand bloß die Distanz von der Linse bis zur Einstellscheibe zu messen braucht, ist eine unrichtige, und kommt nur bei den einfachen Landschaftsobjectiven der wirklichen Brennweite

* Unter weit entfernt nimmt man zum mindesten die hundertfache Brennweite an.

ziemlich nahe. Bei den zusammengesetzten Objectiven wäre durch eine solche Annahme der Fehler schon ein sehr bedeutender, indem bei diesen Systemen der optische Mittelpunkt zwischen den beiden Linsencombinationen sich befindet, jedoch auch nicht immer genau in der Mitte derselben. Bei oberflächlicher Prüfung kann wohl die Stelle, wo die Blende eingefügt wird, als optischer Mittelpunkt angenommen werden.

Bei einer genauen Bestimmung der Brennweite müssen daher andere Wege eingeschlagen werden.

Das in der Optik nachgewiesene Gesetz, daß das scharfeingestellte Bild eines Gegenstandes auf der Einstellscheibe in der natürlichen Größe erscheint, wenn die Entfernung der Einstellscheibe vom optischen Mittelpunkte genau die doppelte Brennweite beträgt, giebt ein Mittel an die Hand, wonach man die Brennweite sehr genau bestimmen kann.

Diese Methode ist jedoch nur dann ausführbar, wenn die Camera einen genügend langen Auszug gestattet.

Man braucht dann nur einen Gegenstand (eine Zeichnung, einen Maßstab ꝛc.) in seiner natürlichen Größe scharf einzustellen und die Stellung der Camera zu markiren. Stellt man dann einen sehr weit entfernten Gegenstand scharf ein, wobei die Camera zusammengeschoben werden muß, und macht ebenfalls eine Marke an der Camerabahn, so ergiebt die Entfernung zwischen diesen beiden Marken die genaue Brennweite.

Etwas complicirter gestaltet sich die exacte Bestimmung der Brennweite eines zusammengesetzten Objectives, wenn man über eine Camera mit genügend langem Auszuge nicht verfügt.

Es wurden hiefür mehrere Methoden aufgestellt, doch verlangen sie alle ein sehr genaues Vorgehen, indem eine geringe Ungenauigkeit einen großen Fehler im Gefolge haben kann.

Eine zweckmäßige und verhältnißmäßig einfache Methode ist die folgende, von Carl v. Schmidt angegebene*.

Zuerst wird auf einen weit entfernten Gegenstand scharf eingestellt und die Stellung der Camera durch einen feinen Bleistiftriß markirt, hierauf nimmt man einen leicht meßbaren Gegenstand (eine Zeichnung 2c.) in beliebiger Größe auf (wohl so groß, als es der Auszug der Camera und die Größe des Objectives noch gut gestattet) und markirt wieder die Stellung der Camera.

Nun mißt man die Entfernung zwischen den beiden Marken an der Camera, die Größe des aufgenommenen Gegenstandes (z. B. die Höhe der Zeichnung) und schließlich die Größe des Bildes auf der Einstellscheibe.

Die Größe des Gegenstandes (Zeichnung) wird mit der Entfernung zwischen den beiden Marken multiplicirt und durch die Größe des Bildes auf der Einstellscheibe dividirt, woraus sich die exacte Brennweite ergiebt.

Z. B. die Höhe der Zeichnung ist 60 cm, die Höhe des Bildes derselben 10 cm, die Entfernung der Marken 5 cm, mithin: $60 \times 5 = 300 : 10 = 30$. Die Brennweite beträgt also 30 cm.

Eine zweite Methode:

Man stellt auf einen meßbaren Gegenstand in beliebiger Größe ein, mißt die Größe des Gegenstandes ab, dann die Größe des eingestellten Bildes und schließlich den Abstand der Einstellscheibe vom aufgenommenen Gegenstande.

Die Brennweite ergiebt sich hierbei, indem man die Größe des Gegenstandes mit der Entfernung desselben von der Einstellscheibe multiplicirt, die erhaltene Zahl noch mit der Größe des auf der Mattscheibe eingestellten Bildes multiplicirt und diese Summe durch die addirte Größe des Bildes

* Vergl. Phot. Corresp. Bd. XXV. Jänner 1888. Pag. 12.

und des Gegenstandes, nachdem die addirte Zahl mit sich selbst multiplicirt (zum Quadrat erhoben) wurde, dividirt.

Ich werde als Beispiel dasselbe Objectiv nehmen wie oben, dieselbe Zeichnung und dieselbe Größe des Bildes von dieser Zeichnung auf der Mattscheibe.

Die Größe des Gegenstandes ist mithin 60 cm, die Größe des eingestellten Bildes ist 10 cm und der Abstand der Mattscheibe vom aufgenommenen Gegenstande beträgt dabei 245 cm, mithin 60 × 245 = 14700 × 10 = 147000. Die Summe der Größe des Gegenstandes und Bildes ist 60 + 10 = 70, mithin 70 × 70 = 4900, somit 147000 : 4900 = 30.

Die Tiefe.

Unter „Tiefe" oder „Focustiefe" versteht man die Fähigkeit eines Objectives, Bilder von Gegenständen, welche sich in verschiedener Entfernung vom Apparate befinden, noch mit der genügenden Schärfe zu zeichnen.

Dies ist umso eher möglich, je spitzer der Winkel ist, unter welchem die Lichtstrahlen vom aufzunehmenden Objecte, auf die Einstellscheibe, resp. auf die empfindliche Platte fallen.

Je länger daher die Brennweite im Verhältniß zur Objectivöffnung ist, und je weiter entfernt der aufzunehmende Gegenstand sich vom Objective befindet, desto mehr wird die obige Bedingung erfüllt.

Auf dieser Basis, der im spitzen Winkel einfallenden Strahlen, beruht auch zum großen Theile die Thatsache, daß man durch Abblenden der Objectivöffnung eine größere Tiefe, oder, wie man zu sagen pflegt, eine größere „Schärfe" erreicht. Leider kann dieses Abblenden nur auf Kosten der Lichtstärke geschehen, weshalb bei Anwendung kleiner Blenden die Expositionsdauer eine längere wird.

Es haben daher Objective mit langer Brennweite im Allgemeinen eine größere Tiefe, als solche mit kurzer Brennweite.

Daß Weitwinkelobjective mit sehr kurzer Brennweite, scheinbar eine größere Tiefe haben und daher zu Cameras benützt werden, welche nicht eingestellt zu werden brauchen, kommt daher, weil bei diesen Constructionen der Focusunterschied von näher und entfernter liegenden Gegenständen, conform ihrer sehr kurzen Brennweite und ihres sehr großen Bildwinkels, überhaupt ein sehr geringer ist, so daß durch ein Verstellen der Mattscheibe von nur wenigen Millimetern, schon das ganze Bild aus dem Focus kommt. Wenn man daher den Focus so einstellt, daß ein Gegenstand in der ungefähren Entfernung der 80—90fachen Brennweite scharf erscheint, so sind auch die näher und entfernter gelegenen Gegenstände noch immer genügend scharf, um im Bilde nicht zu stören.

Der Gesichtsfeldwinkel.

Stellt man mit einem Objective auf entferntere Gegenstände ein, so wird, bei einer Camera mit genügend großer Visirscheibe, auf dieser eine größere oder kleinere, ziemlich scharfbegrenzte Kreisfläche von den Bildern der eingestellten Gegenstände bedeckt werden.

Dieses Kreisbild, dessen Größe ganz unabhängig von der Blendenöffnung ist, hat bei verschiedenen Objectiven auch eine verschiedene Größe. Der Winkel nun, unter welchen dieser Lichtkreis, vom optischen Mittelpunkte des Objectives aus gesehen wird, nennt man Gesichtsfeldwinkel, den Kreis selbst, das Gesichtsfeld.

Jener Theil des Gesichtsfeldes, welcher bis zu einer geringeren oder größeren Ausbreitung gegen den Rand hin noch genügend scharf erscheint und daher die eigentliche brauchbare Größe des Bildes bedingt, heißt Bildfeld

Obgleich, wie erwähnt, der Durchmesser des Bildkreises von den Blendenöffnungen unabhängig ist, so ist jedoch die Schärfe des Bildes gegen den Rand hin (und auch, wie bei der Besprechung der Focustiefe gezeigt wurde, der Tiefe nach) eine um so größere, je kleiner die angewendete Blende ist.

Es wird somit das Bildfeld (nicht zu verwechseln mit dem Gesichtsfelde) bei Anwendung kleiner Blenden vergrößert. In den Preislisten von Objectiven wird dieser Umstand auch berücksichtigt, und bei Objectiven, die sowohl zu Personenaufnahmen als auch zu Aufnahmen von Landschaften benützt werden können, sowohl die Bildgröße bei Portrait- als auch bei Landschaftsaufnahmen separat angegeben, indem bei Personenaufnahmen kleine Blenden in der Regel nicht angewendet werden.

Die Ermittelung des Gesichtsfeldwinkels und des Bildfeldwinkels resp. des Gesichts- oder Bildfeldes geschieht einfach durch Messungen.

Es gehört hierzu eine Camera, deren Einstellscheibe mindestens so groß ist, daß man den Rand des runden Bildkreises wenigstens noch an den Ecken derselben deutlich wahrnehmen kann.

Handelt es sich um die Ermittelung des Gesichtsfeldwinkels, so mißt man den Durchmesser des Lichtkreises mit dem Metermaße ab, trägt dieses Maß auf eine gerade Linie auf, errichtet in der Mitte eine Senkrechte von der Länge der Brennweite und verbindet das Ende der Senkrechten mit den beiden Endpunkten des Durchmessers mit geraden Linien, woraus sich der Winkel ergiebt. Daß man bei großen Instrumenten die Zeichnung im verjüngten Maßstabe machen kann, ist wohl selbstverständlich.

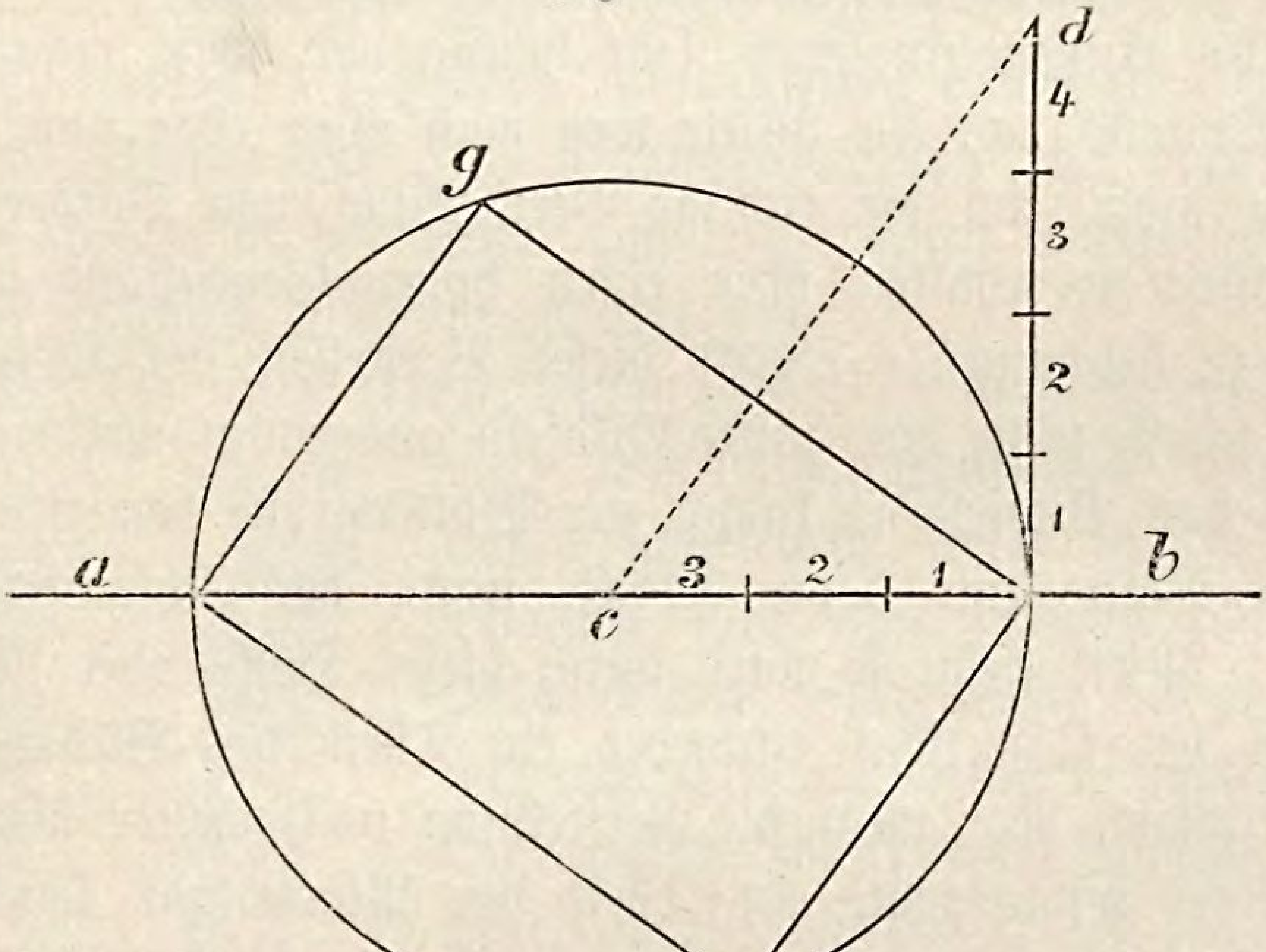
Ebenso verfährt man bei der Ermittelung des Bildfeldwinkels, nur daß man hierbei nicht den ganzen Durch-

messer des Lichtkreises als Länge der Basis des Winkels annimmt, sondern nur jenen Theil desselben, welcher mit der entsprechenden Blende noch die genügende Schärfe zeigt.

In der photographischen Praxis handelt es sich in erster Linie wohl um das Bildfeld, weil von demselben die Bildgröße abhängt, welche man mit einem Objective erhalten kann.

Hat man daher die Größe des Durchmessers desjenigen Theiles vom Bildkreise ermittelt, welcher mit der entsprechenden Blende noch genügend scharf gezeichnet ist, so erübrigt nur noch zu bestimmen, welche Plattengröße von diesem scharfgezeichneten Kreise bedeckt wird.

Fig. 16.



Dies geschieht am einfachsten in folgender Weise:

Man zeichnet den Bildkreis auf ein Blatt Papier (Fig. 16), zieht durch den Mittelpunkt c den Durchmesser a b. Nun ermittelt man das Verhältniß, in welchem die Breite der benützten Plattenformate zu ihrer Länge steht, wobei sich

ergeben wird, daß dieselbe sich wie 3 : 4 oder wie 3 : 4½ verhält. Nun wird der Halbmesser c b in die Verhältnißzahl der Breite des Plattenformates getheilt, in unserem Falle also in 3 Theile; jetzt errichtet man in b eine Senkrechte und trägt auf diese die Verhältnißzahl der Plattenlänge auf, mithin 4 dieser Theile. Zieht man nun vom Centrum nach d eine Gerade, legt an diese ein Rechteckliueal an und zieht von den Punkten a und b zwei Parallele a g und b f, verbindet den Punkt a mit f, und b mit g, so ergiebt sich das größte Plattenformat, welches man innerhalb des Kreises erhalten kann.

Das Bildfeld soll jedoch immer größer sein, als es die Plattengröße gerade verlangen würde. Es kommt besonders bei Außenaufnahmen sehr häufig vor, daß man dabei das Objectiv von der Mitte weg nach oben oder unten verstellen muß, um die richtige Vertheilung von Vordergrund und Luft zu erhalten oder einen hohen Gegenstand in das Bild zu bekommen. Durch dieses Verstellen des Objectives kann jedoch nicht das ganze Bildfeld ausgenützt werden. Ist daher das Bildfeld so knapp zur Plattengröße bemessen, daß es die Platte nur dann bedeckt, wenn das Objectiv genau in der Mitte steht, so wird durch dieses Hoch- oder Niederstellen des Objectives entweder ein Theil des Bildes nicht mehr scharf, oder wenn die Verstellung noch weiter über den Lichtkreis hinausgeht, ein Theil der Platte gar kein Bild mehr enthalten, oder wie man zu sagen pflegt, „abgeschnitten".

Es ist daher ein Fehler, wenn bei „completen" Apparaten des billigen Preises halber nur so große Objective genommen werden, deren Bildfeld knapp die dazugehörige Platte ausfüllt.

Auch bei Momentaufnahmen ist zu berücksichtigen, daß dabei gewöhnlich das Objectiv mit voller Oeffnung angewendet

wird, und nur in den günstigeren Fällen eine mäßige Abblendung möglich ist, wodurch das noch scharfe Bildfeld bedeutend kleiner wird.

Bei der Ermittelung des Gesichtsfeldwinkels oder des Bildfeldes soll ein entfernterer Gegenstand eingestellt, bei Portraitobjectiven die mittlere Blende, und bei Landschafts- und Reproductions-Objectiven die vorkleinste Blende genommen werden. Nimmt man nahegelegene Gegenstände, z. B. eine Zeichnung oder eine Karte im wenig verkleinerten Maße als Einstellobject, so ist hierbei die Einstellscheibe viel weiter vom Objectiv entfernt, als bei der wirklichen Brennweite, wodurch auch das Gesichts- resp. Bildfeld größer wird.

Einfache Landschaftsobjective.

Die einfachen Objective, auch kurzweg einfache Linsen genannt, bestehen aus einer Combination von zwei oder drei Linsen, welche in der Regel mit erwärmtem Canadabalsam zu einer einzigen zusammengekittet sind.

Bei der alten Construction (Fig. 17) war die äußere nach dem aufzunehmenden Gegenstande zugekehrte Seite der Flintglaslinse plan oder schwach concav, während ihre andere Seite sich an die biconvexe Crownglaslinse anschmiegte. Eine spätere Construction bestand aus zwei concav-convexen Linsen (Menisken, Fig. 18), wovon die nach außen gekehrte aus Crownglas war, welche Combination einen etwas größeren Bildfeldwinkel hatte, als die alte Form.

Fig. 17.

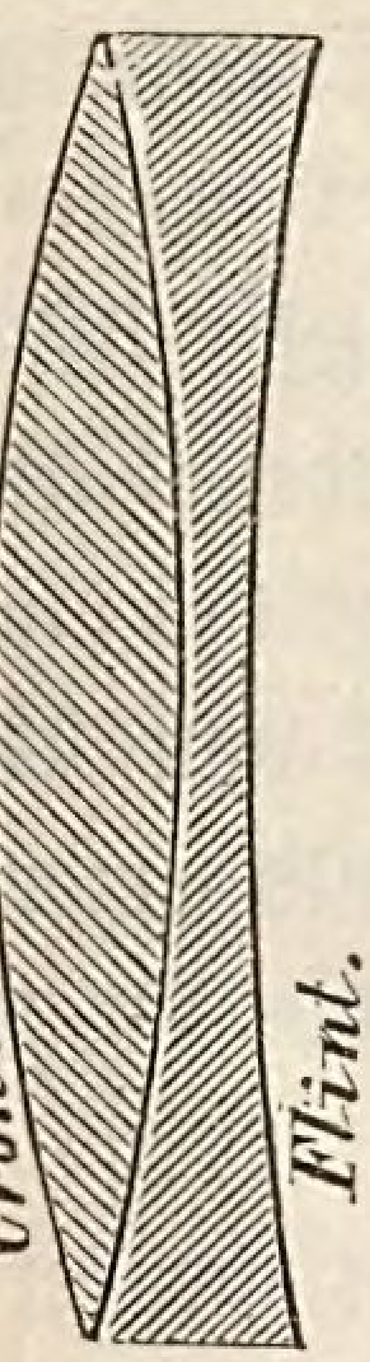
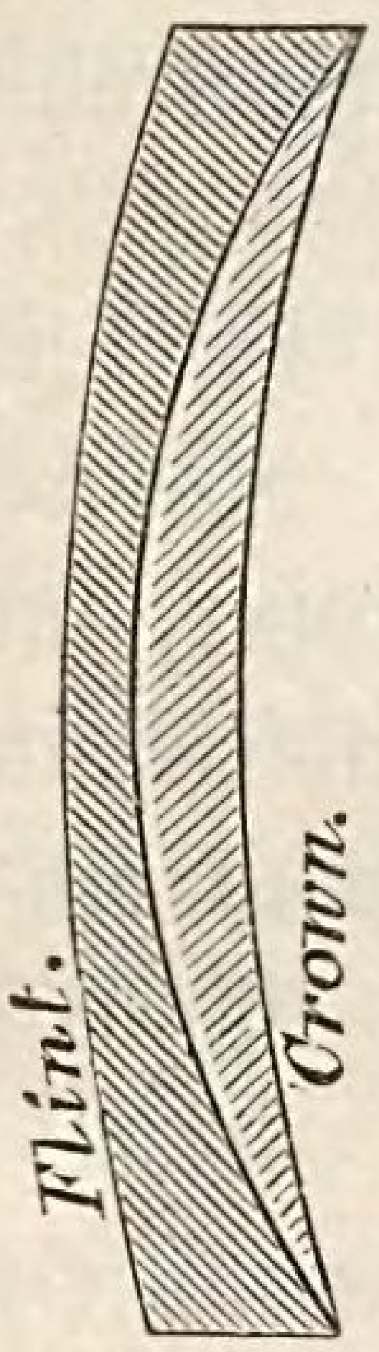


Fig. 18.

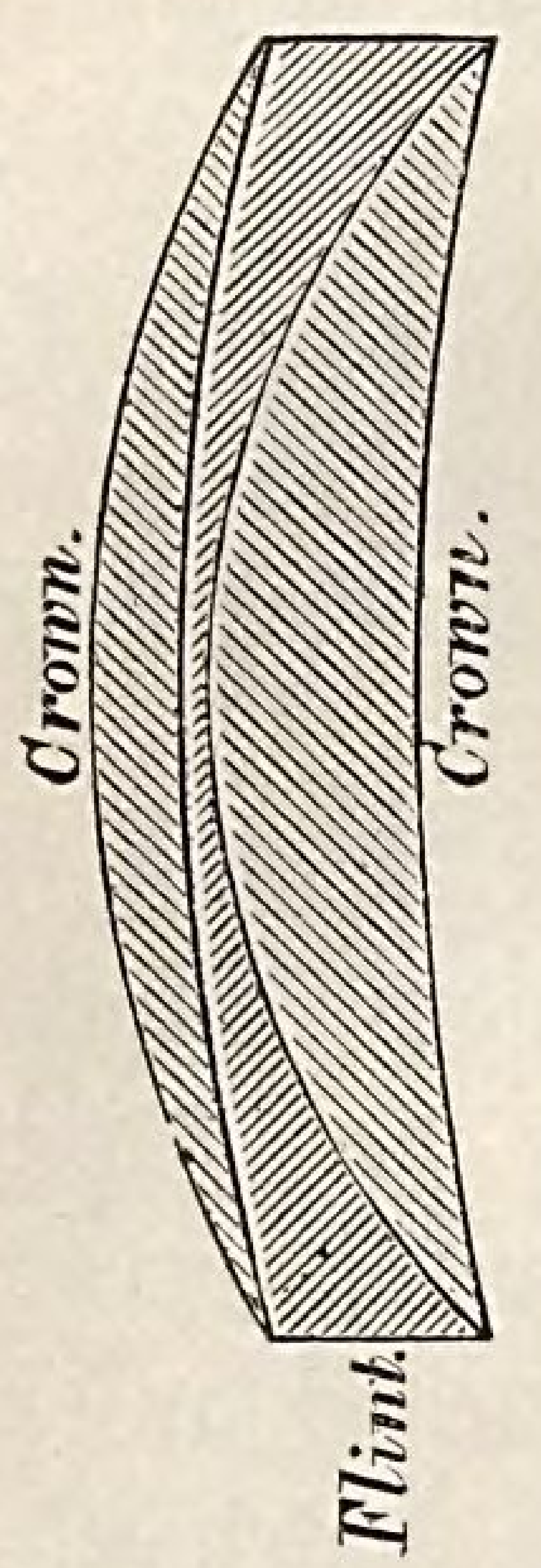


Diese beiden Combinationen hatten wohl eine ziemlich große Tiefe, doch leider auch eine größere oder geringere

Verzeichnung, weshalb sie sich zu Architekturaufnahmen weniger eigneten. Ihr Bildfeldwinkel war ziemlich klein und umfaßte 30—35 Grade. Diese einfachen Linsen besitzen hingegen, wegen ihrer geringzähligen reflectirenden Linsenflächen, den Vortheil, brillantere Bilder, als die Doppelobjective, zu geben. Wegen dieser Brillanz und ihrer großen Tiefe, werden diese Objective heute noch von vielen älteren Landschaftsphotographen, da wo es die Aufstellung erlaubt, mit Vorliebe benützt.

Eine neuere Form der einfachen Landschaftslinse brachte zuerst Dallmayer auf den Markt. Sie besteht aus drei zusammengekitteten concav-convexen Linsen (Menisken, Fig. 19), wovon die mittlere aus Flint-, während die beiden anderen aus Crownglas hergestellt sind, und deren schwach-concave Seite gegen den aufzunehmenden Gegenstand gekehrt ist; sie ist mit einer rotirenden Blende versehen, hinter welcher noch eine größere fixe Blende in der Fassung angebracht ist, durch welche der Rand der Linse vor schief einfallenden Lichtstrahlen mehr geschützt erscheint.

Fig. 19.



Die Verzeichnung ist bei dieser Construction viel geringer, als bei den alten Systemen, und ist auch das Bildfeld größer, indem bei einer Blende von $^1/_{20}$ der Brennweite, ein Bildfeldwinkel von über 70^0 schon scharf gezeichnet erscheint, somit ein Bild erzeugt werden kann, dessen Langseite größer ist, als die Brennweite.

Seither werden einfache Landschaftslinsen von mehreren Firmen angefertigt, deren Construction der Hauptsache nach den Dallmayer'schen gleichen.

Im Februar 1888 kündete die bekannte Firma Voigtländer & Sohn ein neues einfaches Landschaftsobjectiv an, welches aus zwei gekitteten, einer biconvexen und einer biconcaven, Linse besteht, die aus einer neuen Glassorte geschliffen sind, welche in dem glastechnischen Laboratorium in Jena eigens für photographische Objective erfunden wurde. Dieser neuen Glascombination werden besonders gute Eigenschaften nachgerühmt und ist dieselbe unter dem Namen Jenenser Glas im Handel eingeführt.

Diese Objective besitzen bei einer verhältnißmäßig kurzen Brennweite ein größeres Bildfeld als die üblichen einfachen Landschaftslinsen. Es giebt, nach der betreffenden Preisliste, das Objectiv Nr. 2 mit 33 mm Linsendurchmesser und 17·8 cm Brennweite selbst bei Anwendung der größten Blende (Oeffnung = circa $^1/_{18}$ der Brennweite), ein Bild von 13 × 18·5 cm.

Ich habe mit diesem Objective vergleichende Landschafts-Aufnahmen gemacht und gefunden, daß es allen Anforderungen entspricht, die man billiger Weise an eine einfache Linse stellen kann. Es ist von ziemlicher Lichtstärke, so daß mit der kleinsten Blende (circa 3·5 mm Oeffnung) bei gut beleuchteten Landschaften eine Expositionszeit von 2 Secunden reichlich genügte, wobei Platten von 20° Warnerke Empfindlichkeit benützt wurden. Das Krümmungsfeld ist selbstverständlich wohl etwas größer als bei zusammengesetzten Landschaftsobjectiven, was sich jedoch durch Anbringung einer noch kleineren Blende bedeutend ausgleichen ließe.

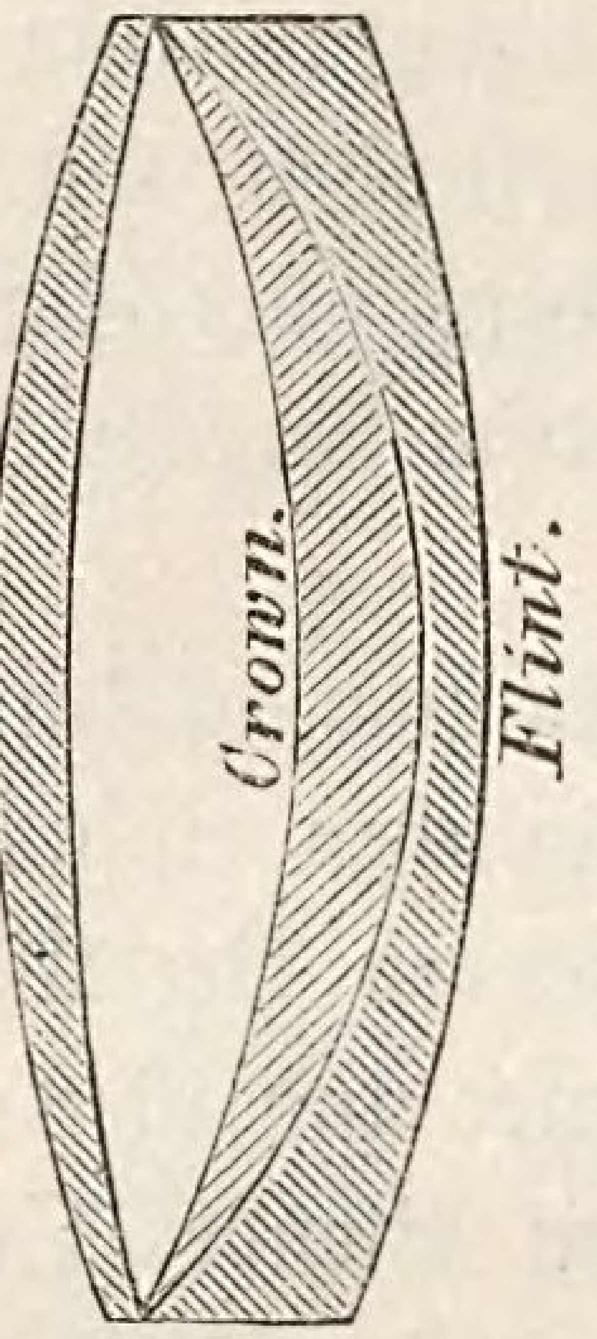
Um dieselbe Zeit brachte auch Dallmayer in London seine neuconstruirte „Rectilinear-Landschaftslinse" in die Oeffentlichkeit.

Dieses neue System besteht ebenfalls aus drei Linsen, wovon die zwei vorderen miteinander verkittet sind, die dritte aber einzeln steht, welche Anordnung aus Fig. 20 ersichtlich

ist. Die Blende befindet sich, so wie bei den gewöhnlichen einfachen Landschaftsobjectiven vor den Linsen.

Dieser neue „Einfach-Rectilinear“ hat für die Plattengröße 21 × 26 cm einen Linsendurchmesser von circa 52 mm und eine äquivalente Brennweite von 36 cm. Die größte wirksame Blendenöffnung soll $^{1}/_{14}$ der Brennweite betragen, was eine namhafte Helligkeit repräsentiren würde; er soll auch frei von jeder Verzeichnung sein.

Fig. 20.



Die zusammengesetzten Objective.

Obwohl bei den einfachen Landschaftslinsen, durch Zusammenkitten zweier oder dreier Linsen aus verschiedenen Glassorten, viele Linsenfehler beseitigt sind, so haften denselben doch noch mehrere an, wodurch sie sich zu manchen Aufnahmen nicht eignen, und dies insbesonders dadurch, daß diese Objective nur mit kleinen Blenden anzuwenden sind.

Man war daher bestrebt, für Personenaufnahmen Objective zu construiren, welche nicht so klein abgeblendet werden brauchen und überhaupt lichtstärker sind.

Das erste derartige Objectiv war das im Jahre 1840 vom Professor Jos. Petzval in Wien berechnete und von Voigtländer ausgeführte und von Letzterem im Jahre 1878 verbesserte Portraitobjectiv, auch kurzweg Doppelobjectiv genannt, welches seinem Zwecke auch genügend entsprach. Diese Objective haben einen ziemlich kleinen Bildwinkel, indem der Gesichtsfeldwinkel nicht vollständig benützt werden kann, wenig Tiefe, und geben das Bild ziemlich „verzeichnet“ wieder, weshalb sie sich zu Aufnahmen von Architekturen und zu Reproductionen geradliniger Zeichnungen weniger gut

eignen. Später wurden Portraitobjective mit kurzer Brennweite, sogenannte „Schnellarbeiter“ eingeführt, welche zwar von großer Lichtstärke sind und einen größeren Gesichtsfeldwinkel haben, denen jedoch die Fehler der ersten Doppelobjective in noch größerem Maße anhaften.

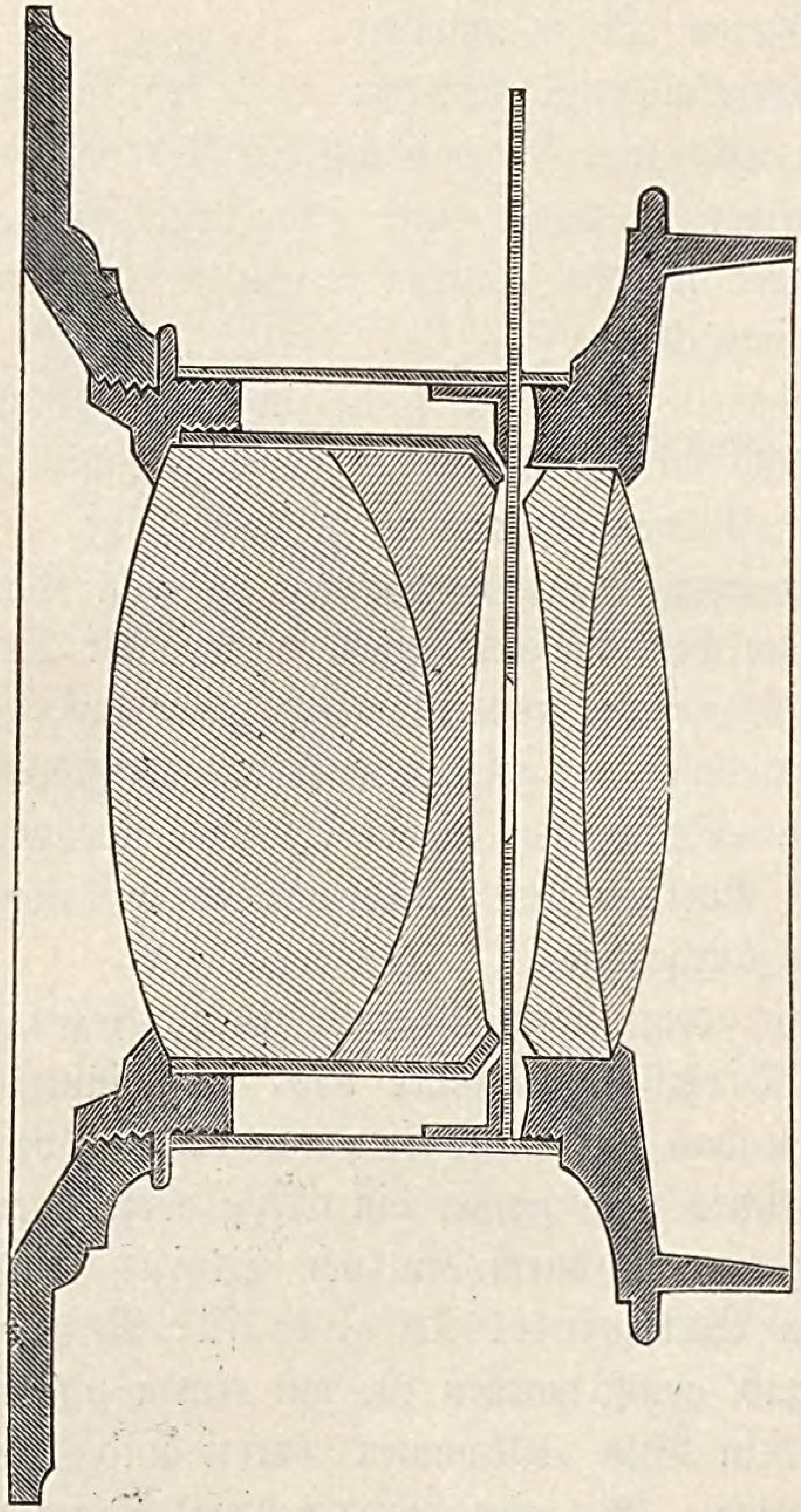
Die Portraitdoppelobjective bestehen aus zwei achromatisch abgestimmten Linsenpaaren, von welchen das vordere gekittet und das rückwärtige durch einen Zwischenreifen getrennt ist. Die Blenden werden zwischen diesen Linsenpaaren als Centralblenden eingeschoben.

Das Portraitobjectiv ist selbst heute noch das lichtstärkste Instrument und wird daher außer zu Atelieraufnahmen auch zu solchen Momentaufnahmen gerne benützt, nur mit der denkbar kürzesten Expositionszeit gemacht werden können und bei welchen nur auf einen, in schneller Bewegung befindlichen Gegenstand reflectirt wird, ohne auf die Schärfe der vor oder dahinter gelegenen Nebengegenstände ein Gewicht zu legen. Es werden hierzu die Objective von Roß in London mit Vorliebe benützt, die sich durch besonders große Lichtstärke auszeichnen.

Wenn man von dem, ebenfalls vom Prof. Petzval berechneten und von Dietzler im Jahre 1857 ausgeführten „Orthoskop“ absieht, das nur mehr hier und da noch verwendet wird, und welches noch immer ein wenig verzeichnet, so kann man sagen, daß erst durch den von Steinheil in München construirten Weitwinkel-Aplanat für Reproductionen, die Aufgabe gelöst worden ist, mit einem photographischen Objective ein Bild vollkommen correct und ohne Verzeichnung zu erhalten. Es wird deshalb dieses Objectiv zu Reproductionen von Plänen, Karten &c., bei welchen eine correcte Wiedergabe der Linien des Originals eine Hauptbedingung ist, auch ausschließlich verwendet.

Die Anforderungen, welche man an ein Reproductions-objectiv zu stellen hat, sind, nebst der präcisen Schärfe des Bildes, die correcte Wiedergabe der Zeichnung und eine gleichmäßige, bis in die Ecken reichende Helligkeit des ganzen Bildfeldes.

Fig. 21.

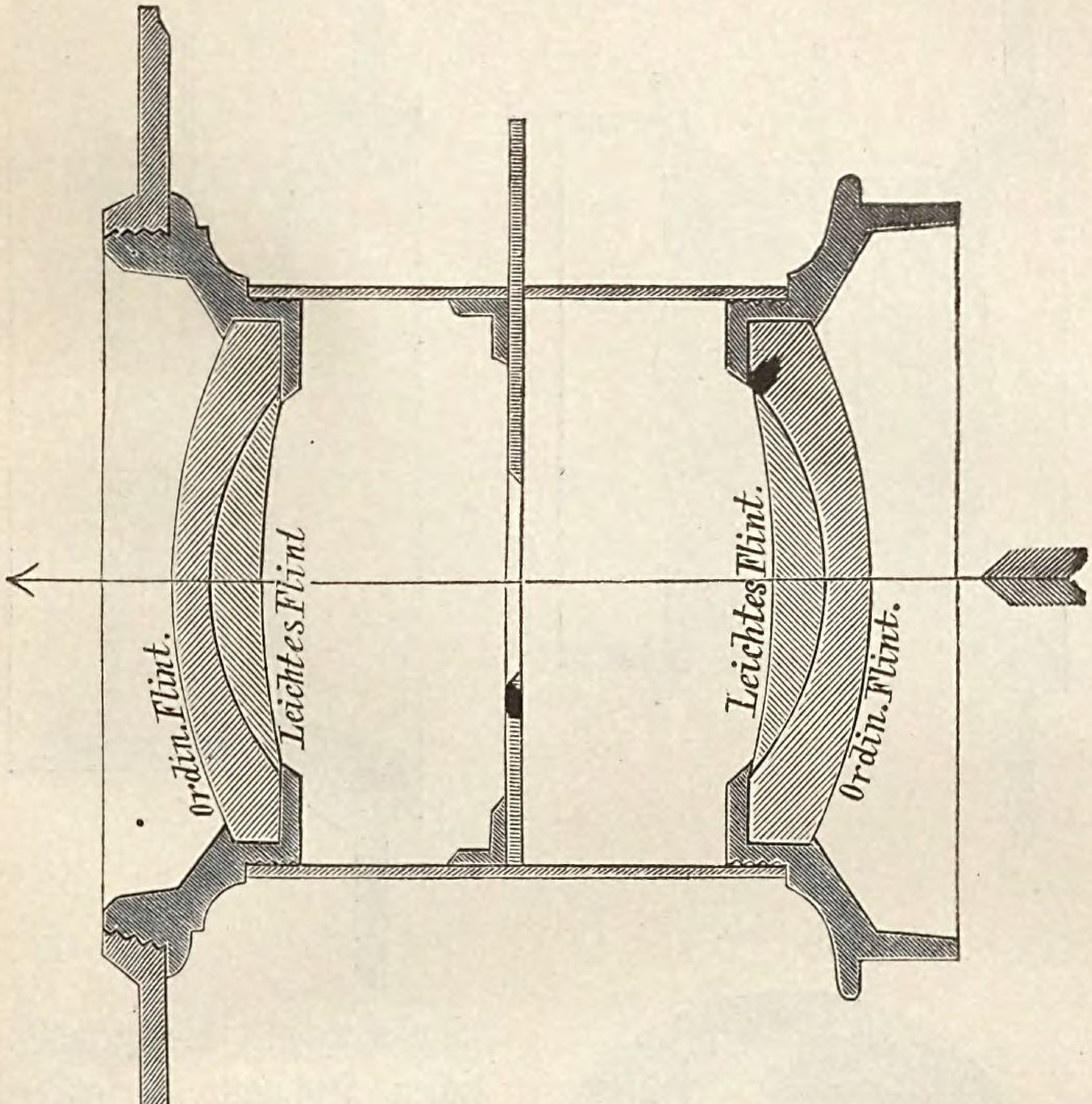


Aehnlich wie dieser Aplanat ist Steinheil's Gruppen-Antiplanet (Fig. 21) construirt, nur sind bei diesem die Linsenpaare viel näher an einander gestellt. Er eignet sich sowohl zu Aufnahmen von Gruppen, als auch für Landschaften.

Der gewöhnliche Aplanat von Steinheil (Fig. 22) und analoge Constructionen, wie Voigtländer's „Euryoskop", Français „Rectilineair", sowie die Aplanate von Sutter und anderen Firmen, bestehen aus Flintglasmenisken von verschiedenem Brechungsindex und sind symmetrisch construirt, so daß man jedes Linsenpaar für sich

als einfache Landschaftslinse benützen kann, welche in der Regel nahezu die doppelte Brennweite des zusammengesetzten Objectives hat.

Fig. 22.



Diese Aplanate sind ziemlich lichtstark, lassen sich mit größeren Blenden auch zu Personen, Gruppen und Momentaufnahmen verwenden, zeichnen ziemlich correct, und eignen sich daher auch zu gewöhnlichen Reproductionen und Architekturaufnahmen ganz gut.

Alle oben genannten Firmen erzeugen für Landschaftsaufnahmen Aplanate mit kürzerer Brennweite und weiterem

Gesichtswinkel (Fig. 23); diese Instrumente sind jedoch licht-

Fig. 23.

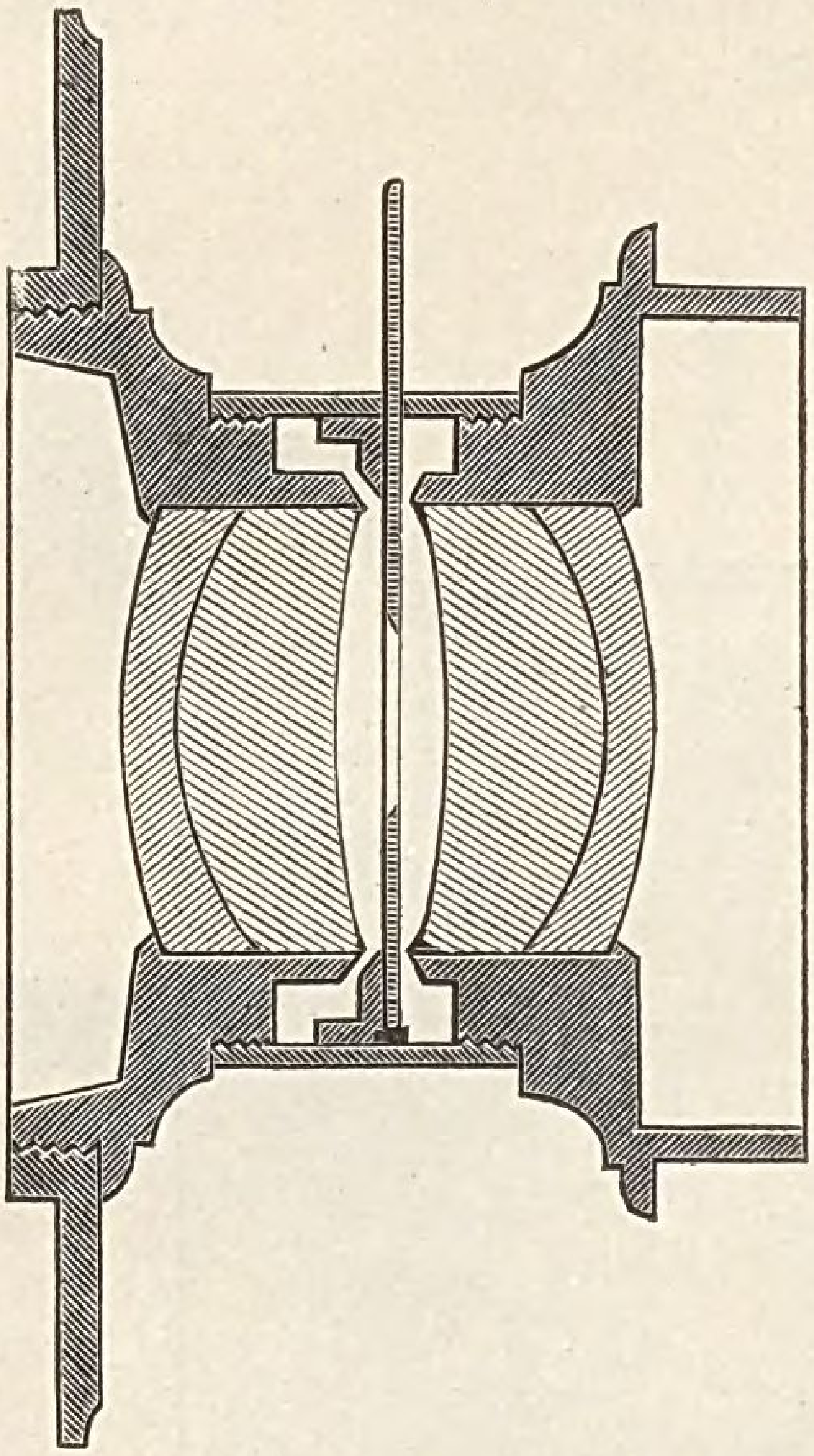


Fig. 24.

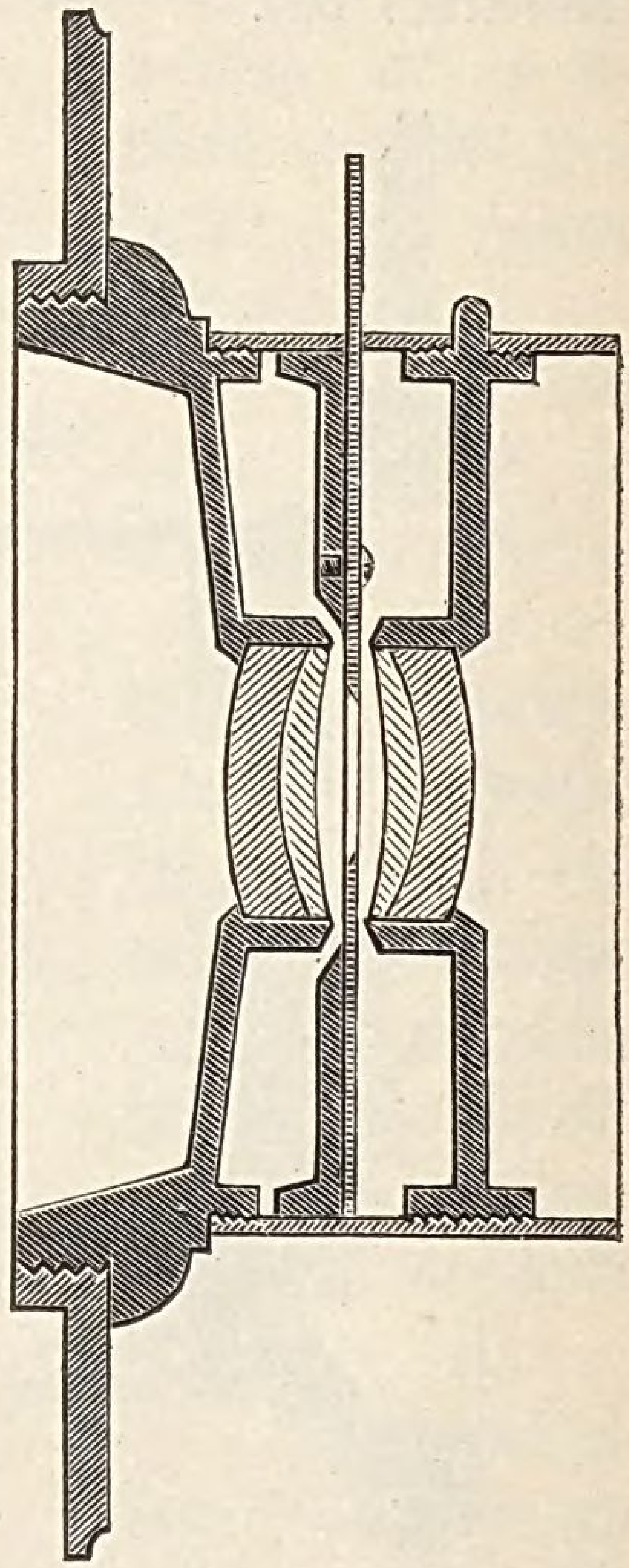
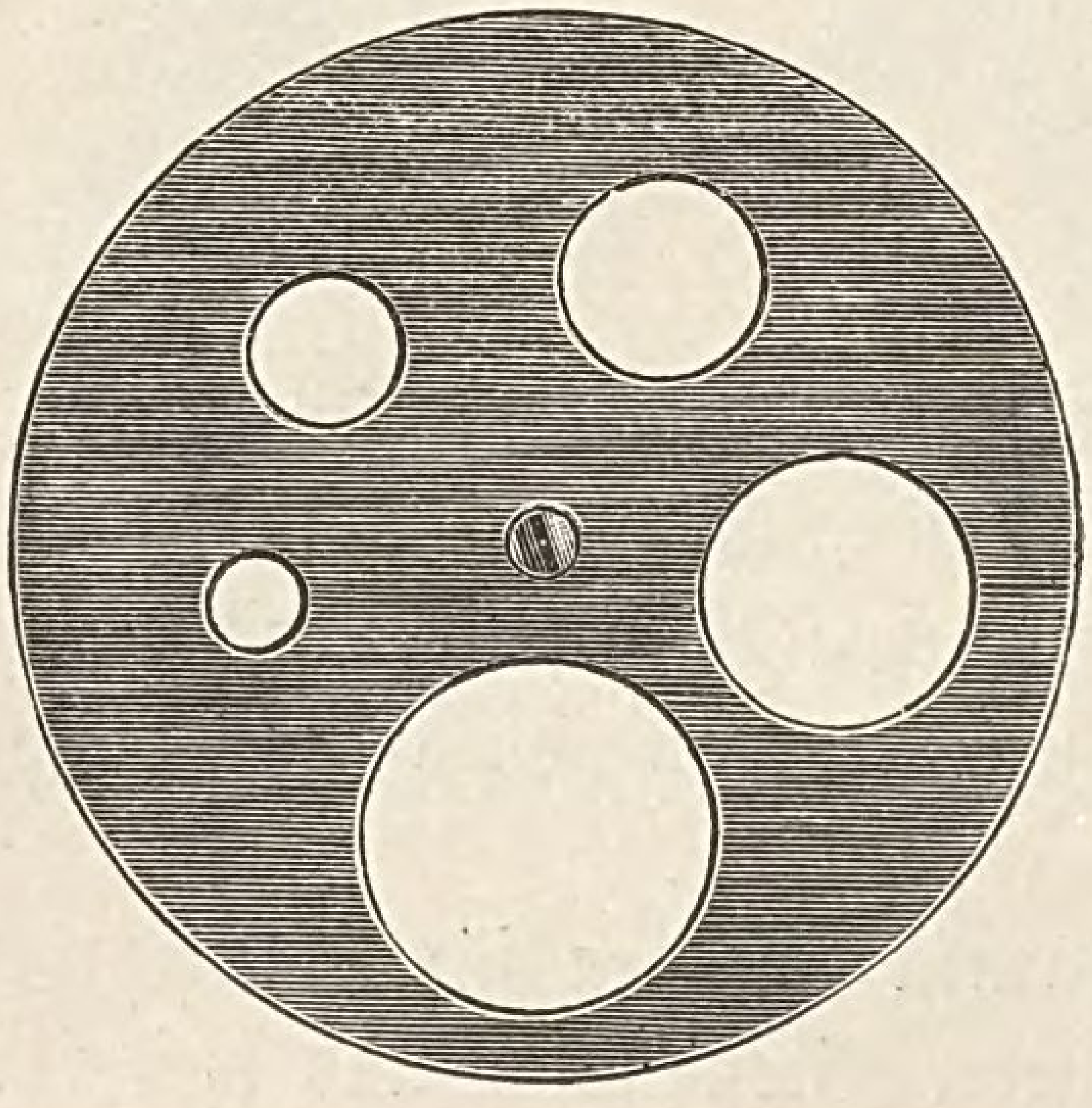


Fig. 24b.



schwächer als die gewöhnlichen Aplanate, erfordern kleinere Blenden, und lassen sich zu Momentaufnahmen nur bei sehr guter Beleuchtung verwenden. Dafür bringen sie vom gleichen Standpunkte aus mehr von der Landschaft im Bilde, als die gewöhnlichen Aplanate.

Endlich werden Weitwinkelobjective mit sehr kurzer Brennweite angefertigt (Fig. 24), welche jedoch nur mit kleinen Blenden verwendet werden können; sie sind gewöhnlich mit rotirenden Blenden (Fig. 24 b) versehen und dienen hauptsächlich dazu, um damit jene Aufnahmen machen zu können, bei welchen die Aufstellungsdistanz eine beschränkte ist.

Zu dem gleichen Zwecke dienten früher die Kugelobjective und das Pantoskop von Busch, welche Instrumente jedoch von den neueren Weitwinkelaplanaten in jeder Beziehung übertroffen werden.

Alle Weitwinkelobjective mit sehr kurzer Brennweite im Verhältniß zur Bildgröße, welche oft einen Gesichtsfeldwinkel von 100 und mehr Grade umspannen, zeichnen wohl richtig, geben jedoch die Perspective im Bilde übertrieben wieder, so daß man eigentlich die hiermit erhaltenen Bilder aus einer unnatürlich kurzen Distanz ansehen müßte, wenn der Eindruck der Perspective ein richtiger sein soll. Der Vordergrund baut sich kolossal groß auf, verjüngt sich rasch im Mittelgrunde und geht in endlose Perspective der Ferne über. Diese Objective sind jedoch bei Aufnahmen von Innenräumen oft unentbehrlich. Diese Mängel kommen weniger zur Geltung, wenn man nicht das ganze Bildfeld desselben ausnützt, z. B. wenn man mit einem solchen Objective, welches Bilder in der Größe von 16 × 21 cm geben würde, nur Bilder in der Größe von 13 × 18 cm aufnimmt.

Wahl der Objective.

Welche Gattung von Objectiven man wählen soll, hängt in erster Linie von dem Zwecke ab, welchen man durch die Photographie erreichen will, und weiters von den Geldmitteln, welche man hierzu verwenden kann. Zu Portraitauf-

nahmen im Atelier, und zu Reproductionen wurden die hierzu entsprechenden Objective bereits erwähnt.

Zu Aufnahmen plastischer Gegenstände, welche große körperliche Tiefe besitzen und nahezu in ihrer natürlichen Größe aufgenommen werden sollen, wie: Statuetten, natürliche Blumen, kleine Gegenstände der Kunstindustrie &c., wähle man Objective mit langer Brennweite und großer Tiefe, damit man mit dem Apparate nicht zu nahe an dieselben heranzurücken braucht, was immer eine Verzeichnung zur Folge hat, indem dadurch die näher liegenden Theile unverhältnißmäßig groß erscheinen.

Für Landschaftsaufnahmen ist hingegen ein Objectiv mit nicht zu langer Brennweite und einem nicht allzu kleinen Gesichtsfeldwinkel, einem solchen mit langer Brennweite und kleinem Winkel vorzuziehen, indem letztere Bilder geben, die den Eindruck machen, als ob man einen Theil von einem größeren Bilde herausgeschnitten hätte. Bei Landschaften sind lange Brennweiten nur da zu empfehlen, wo man einen unnahbaren Gegenstand größer aufnehmen will, ohne dabei auf einen nahen Vordergrund zu reflectiren oder zu Aufnahmen einzelner Theile der Landschaft, als Studien, z. B. einen einzelnen Baum oder nur Theile desselben &c. Will man billiger wegkommen, so genügt eine einfache Landschaftslinse, wie die neueren Constructionen von Dallmayer oder von Voigtländer, welche einen genügend großen Winkel haben. Doch sind zusammengesetzte Objective vortheilhafter, indem diese nicht „verzeichnen" und daher auch Architekturen richtig wiedergeben. Will man sich mit einem einzigen Objective begnügen, so wähle man einen Antiplanet oder einen Aplanat mit mittlerer Brennweite, welche auch Gruppenaufnahmen gestatten. Vortheilhafter ist es bei Landschaftsaufnahmen, wenn man zwei Objective zur Verfügung hat, eines mit mittlerer Brenn-

weite, und einen Weitwinkel mit kurzer Brennweite, der aber ebenfalls die gewünschte Plattengröße mehr als ganz auszeichnet, indem man sehr oft in die Lage kommt, daß ein Landschaftsbild, vom schönsten Standpunkte aus, nur mit der einen oder der anderen Brennweite, als geschlossenes Bild aufzunehmen möglich ist. Die sogenannten „Objectivsätze", welche durch Combination mehrerer Linsen, die alle an einer einzigen Fassung angebracht werden können und fünf- bis neunerlei Brennweiten repräsentiren, entsprechen diesem Zwecke nur unvollkommen, indem die kürzeren Brennweiten nur kleine Bilder geben.

Um ein Objectiv auf seine Güte zu prüfen, ist es das Einfachste, daß man damit solche Aufnahmen wirklich macht, für welche es bestimmt sein soll. Besser noch, wenn man mit zwei Objectiven vergleichende Aufnahmen macht und das sich besser eignende behält.

Die Dunkelkammer.

Die photographischen Manipulationen bedingen einen eigens für diesen Zweck eingerichteten Arbeitsraum, von welchem alles aktinische Licht auf das Sorgfältigste abgeschlossen ist, welcher Arbeitsraum in der Praxis kurzweg die Dunkelkammer genannt wird.

Selbstverständlich wird der Berufs-Photograph, welcher sich täglich mit dieser Arbeit zu befassen hat, und auch mit größeren Plattenformaten arbeitet, hierzu einen größeren Raum benöthigen, als der Amateur-Photograph, der nur in den seltenen Fällen über ein größeres Local verfügt, welches er zu diesem Zwecke ganz adaptiren könnte; er wird sich vielmehr oft mit der Ecke eines Zimmers, welche durch eine Holzverschalung lichtdicht gemacht wurde, begnügen müssen.

In den meisten Fällen wird der Amateur-Photograph darauf angewiesen sein, die Nacht zu diesen Arbeiten zu benützen, wobei die Fenster und Thüren, zur größeren Vorsicht, mit einem dichten dunkeln Stoffe zu verhängen sind.

Die Beleuchtung der Dunkelkammer.

Die lichtempfindliche Platte muß bis nach ihrer beendeten Fixirung vor jedem aktinischen Lichte geschützt werden; es müssen daher alle vorangehenden Manipulationen: das Einlegen in die Cassette, das Herausnehmen aus derselben, das Entwickeln und Fixiren, bei dem wenigst aktinischen Lichte, d. i. bei rothem oder gedämpft dunkelgelbem, vorgenommen werden.

Es muß daher die Dunkelkammer während der erwähnten Manipulationen ihre nothdürftige Beleuchtung entweder, wenn das Tageslicht benützt werden soll, durch dunkelgelbe, resp. rothe Fenster, oder durch Lampen, die mit solch' gefärbten Gläsern versehen sind, erhalten.

Eine der vielen Ursachen des Mißlingens, der Schleierbildung 2c., ist die nichtgenügende Abschließung des aktinischen Lichtes von der Dunkelkammer.

Die beim Collodverfahren in der Dunkelkammer verwendeten gelben Gläser sind für Emulsionsplatten gewöhnlich zu hell und lassen noch viel aktinisches Licht durch. Zum Mindesten muß da, wo Tageslicht benützt wird, beim Einlegen der Platte in die Cassette und im Anfange der Entwicklung das gelbe Fenster durch einen Rougevorhang gedämpft werden.

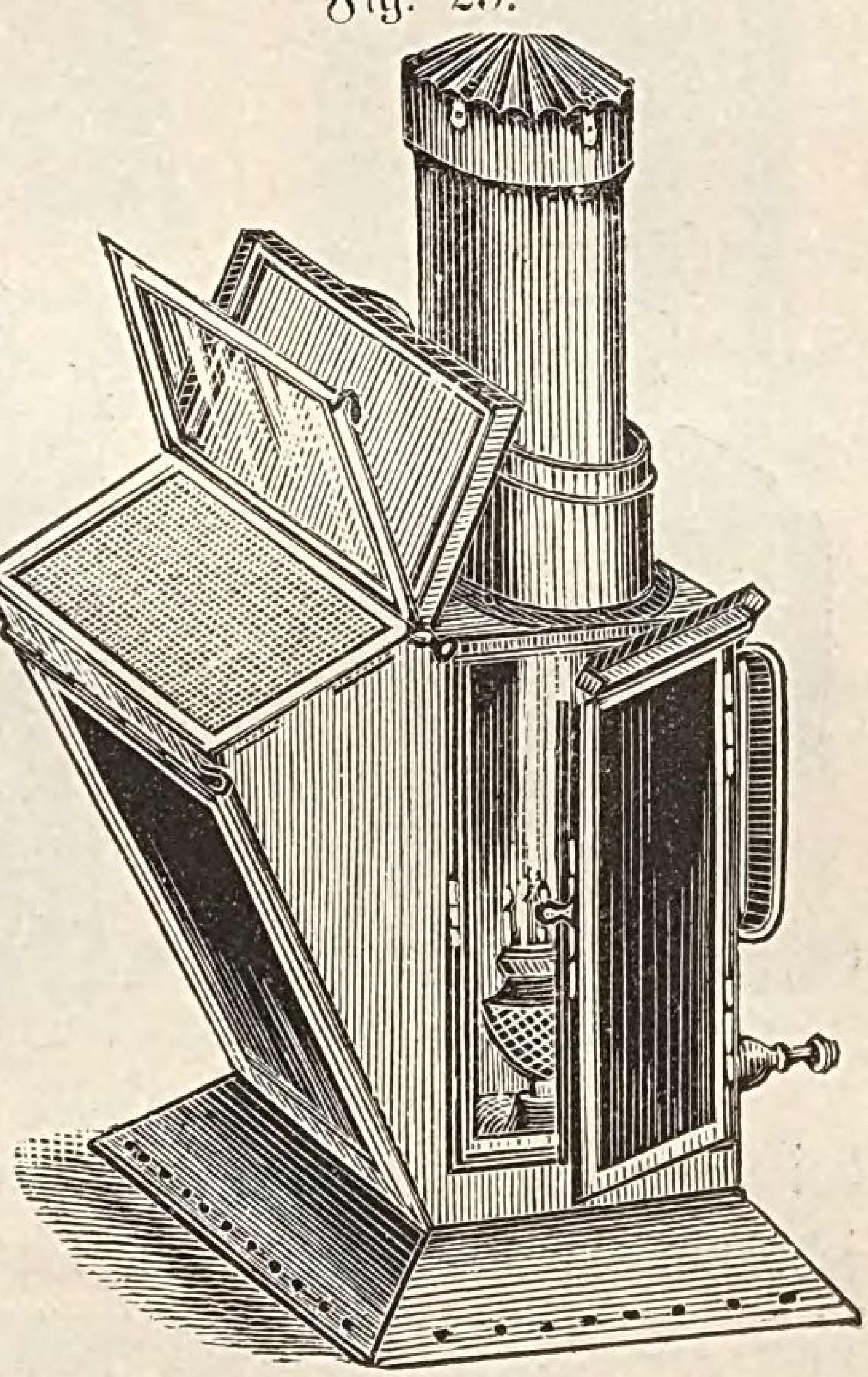
Vortheilhafter ist es, zwei gelbe Gläser, jedoch nicht dicht aufeinanderliegend, anzuwenden, von welchen das äußere matt oder mit Seidenpapier überklebt ist. Außer diesen gelben Scheiben soll noch eine rothe Glastafel innerhalb angebracht

sein, deren Rahmen sich in Nuten auf- und niederziehen läßt.* Diese rothe Tafel ist beim Arbeiten mit orthochromatischen Platten unbedingt nothwendig.

In neuester Zeit wurde durch eingehende Versuche constatirt, daß ein dickeres braunes Papier, mit Paraffin transparent gemacht, trotz größerer Helligkeit das aktinische Licht am besten abhält.

Ist man angewiesen, bei Lampenlicht zu arbeiten — was, nebenbei bemerkt, viel constanter ist, als das wechselvolle Tageslicht, und daher eine viel gleichmäßigere Beurtheilung der Matrizen ermöglicht — so wähle man eine gut construirte Oel- oder Petroleumlampe, denn mit den Kerzenlampen hat man immer seine liebe Noth. Eine gute Dunkelkammerlampe ist die „amerikanische" Lampe (Fig. 25); diese hat vorne ein vorgeneigtes Glas und auch zu beiden Seiten Licht, und außerdem zur Beurtheilung der Dichte der Negative noch gelbes und mattweißes Licht, welche beide letzteren durch eine Klappe suspendirt werden können. Sie ist

Fig. 25.



* Dieses rothe Fenster wird durch ein mit Blei ausgegossenes Messingrohr (Pendeluhrgewicht), als Gegengewicht, an einer über Schnurrollen laufenden Darmsaite — oder einer Kette — im Gleichgewichte gehalten, so daß der Rahmen in jeder beliebigen Höhe stehen bleibt und daher halb- oder ganz geöffnet oder geschlossen werden kann.

für Oel oder Petroleum eingerichtet und kann die Flamme derselben von außen regulirt werden. Einfacher und billiger ist eine viereckige Lampe (Fig. 26) oder eine dreieckige (Fig. 27) mit aufrecht stehenden Wänden, mit einem breiteren Vorderfenster und zwei verglasten Seitenthürchen. Hat man eine Gasleitung zur Verfügung, so ist dies umso vortheilhafter, man wählt dann für die Dunkelkammerlampe einen sogenannten Comptoirbrenner, bei welchem die Flamme mittelst eines Hebels ganz klein abgestellt werden kann. Dadurch wird

Fig. 26.

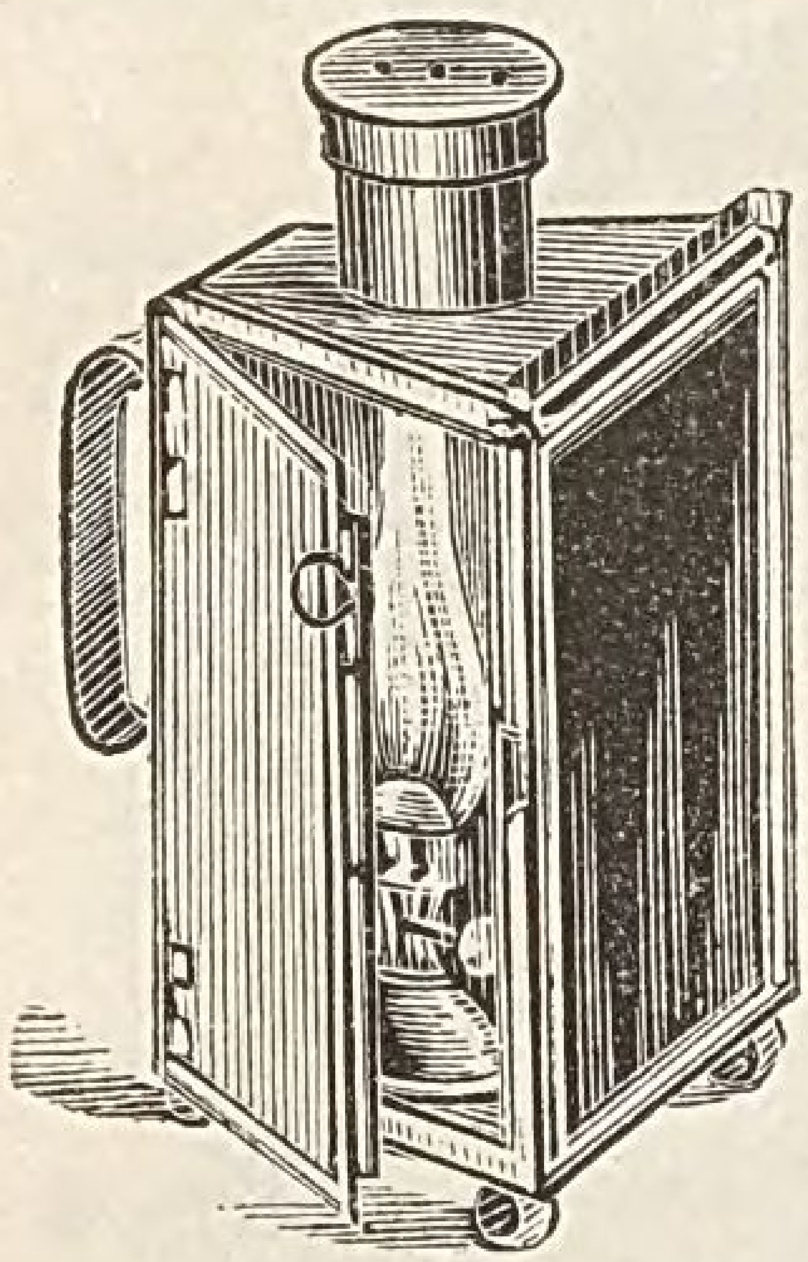


Fig. 27.

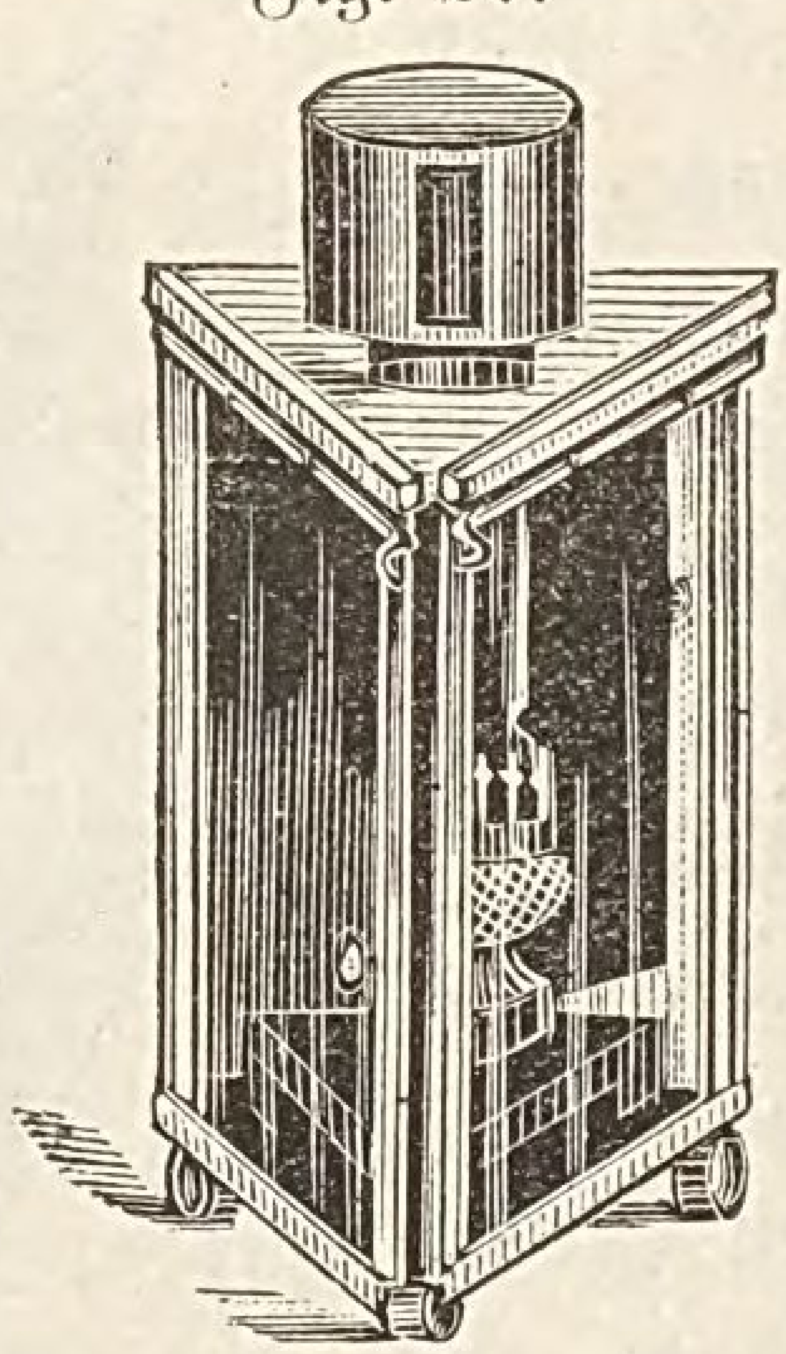
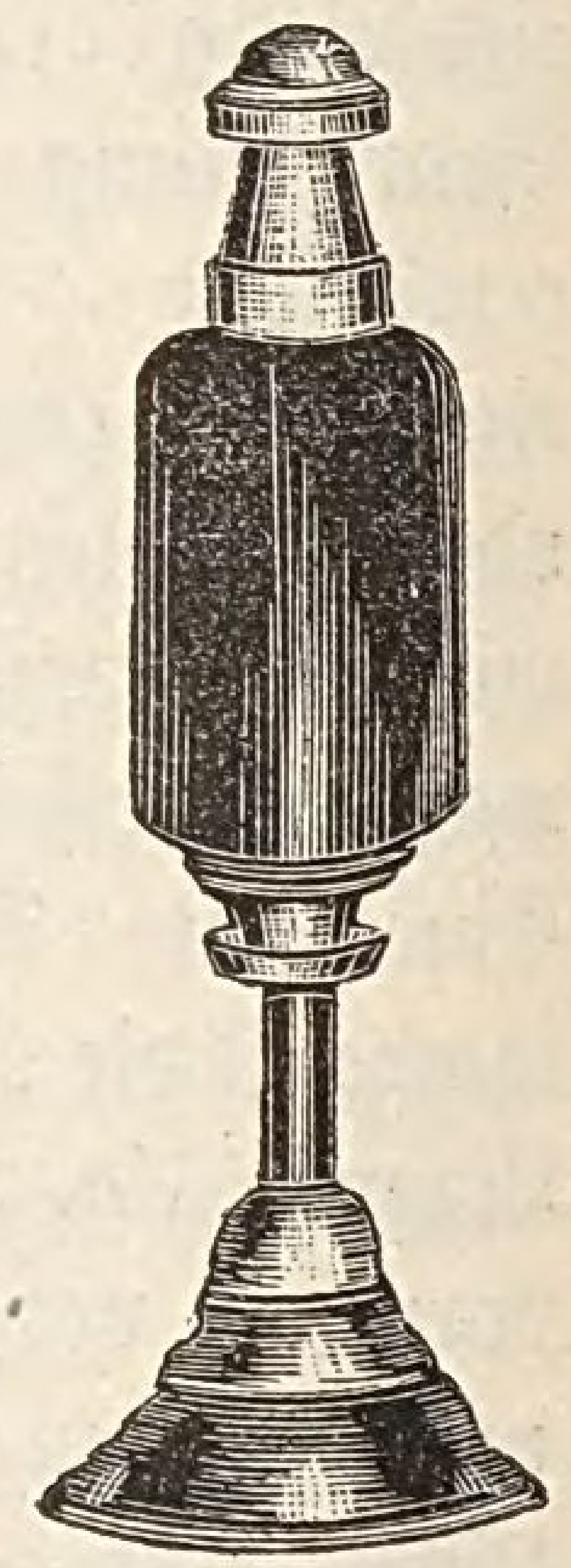


Fig. 28.



bei längeren Arbeitspausen Gas gespart und entfällt das jedesmalige Anzünden der Lampe. Selbstverständlich muß dieser Regulirhebel eine lichtdichte Verlängerung nach außen bekommen. Zur „Pizzighelli"-Lampe (Fig. 28) ist es vortheilhafter, statt der Kerze eine Ligroine- (Benzin)-Lampe in Kerzenform zu nehmen, welche durch alle Handlungen für photographische Artikel zu beziehen ist. Außerdem sind noch die Lampen mit dunkelrothem Cylinder und matter Kugel empfehlenswerth.

Eine bequeme Neuerung bildet die „Stofflaterne“ (Fig. 29), welche aus einem dreieckigen Boden und Deckel besteht, mit rothem „Cherrystoff“ überspannt wird und ganz flach zusammengelegt werden kann. Sie dient hauptsächlich zum „Wechseln“ der Platten bei Außenaufnahmen.

Fig. 29 a.

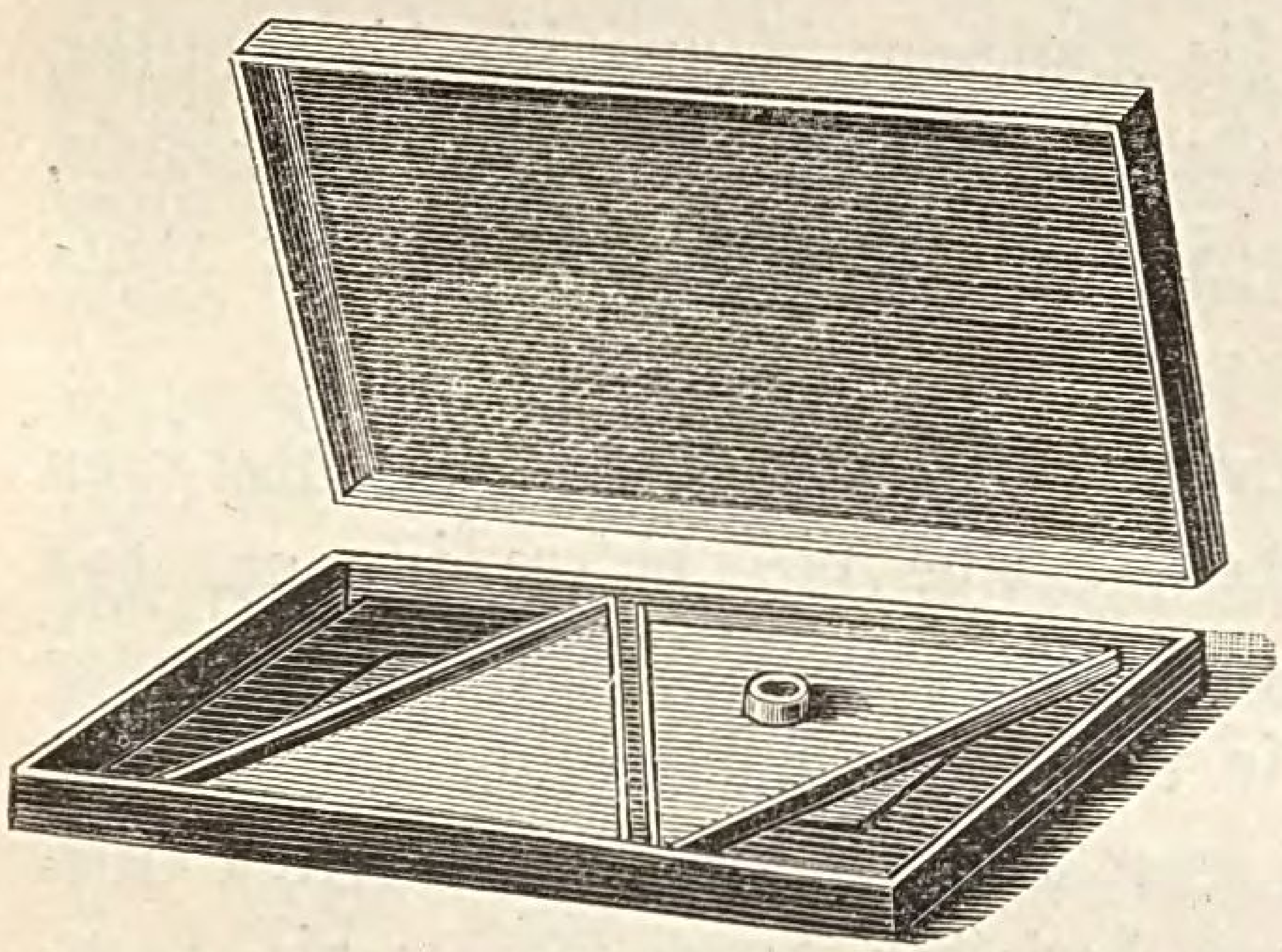
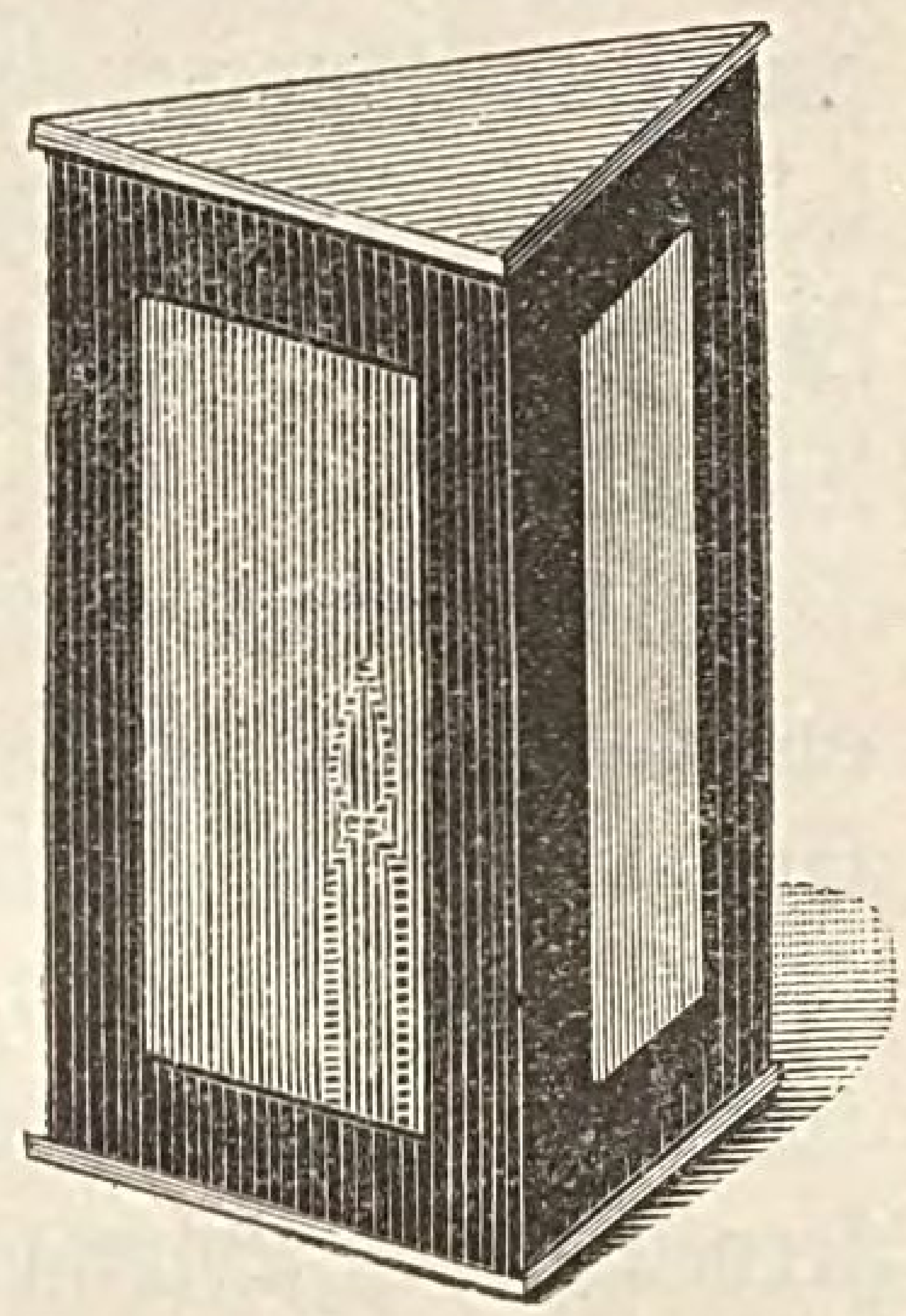


Fig. 29 b.



Von der Güte eines Dunkelkammerfensters oder einer Lampe überzeugt man sich am besten dadurch, daß man eine empfindliche Emulsionsplatte in eine Cassette einlegt und selbe mit halbgeöffnetem Schieber etwa 1—2 Minuten, 10 cm vom Fenster oder der Lampe entfernt, exponirt und dann entwickelt; sind beide Hälften der Platte ziemlich gleich klar geblieben, so ist die Farbe der Gläser gut und lassen dieselben kein aktinisches Licht durch.

Um sich zu überzeugen, daß alles Tageslicht von der Dunkelkammer abgeschlossen ist, verhänge man an einem sonnigen Tage das gelbe, resp. rothe Fenster vollständig und verweile längere Zeit im Finstern, um so beurtheilen zu können, ob die Dunkelkammer auch wirklich dunkel ist.

Doppelthüren, deren Zwischenraum so groß ist, daß man, zwischen den Thüren stehend, immer eine Thüre früher

schließen kann, ehe die zweite geöffnet wird, erleichtert das Arbeiten in der Dunkelkammer, indem man dann aus- und eingehen kann, ohne daß das Tageslicht eindringt.

Die Waschvorrichtung für die Platten.

Eine weitere, unbedingt nothwendige Einrichtung in der Dunkelkammer ist die Waschvorrichtung für die Platten, indem die Bromsilber-Gelatineplatten nach dem Entwickeln, Fixiren, Alauniren 2c. jedesmal sorgfältig mit Wasser abzuspülen sind.

Da die Gelatineschichte der Platten — besonders im aufgequollenen Zustande — eine viel dickere ist, als das Collodhäutchen, daher auch das drei- bis fünffache Volumen Flüssigkeit aufnimmt, so ist es selbstverständlich, daß bei der Gelatineplatte zwischen jeder Manipulation das jeweilige Entfernen einer Lösung aus derselben durch Wasser viel langsamer vor sich geht, als man dies bei Collodplatten gewohnt war.

Ferner reagiren die anzuwendenden Chemikalien auf die Gelatineschichte selbst, viel mehr, als dies bei dem mehr indifferenten Collodhäutchen der Fall war. Wird z. B. eine mit Pyro entwickelte Gelatineplatte nur oberflächlich abgespült, so enthält die Schichte derselben noch viel von der Entwicklungsflüssigkeit in sich; legt man diese Platte in das Fixirnatron, so wird das Fixirbad durch den in der Schichte zurückgebliebenen Entwickler sofort braun gefärbt, welche Färbung durch jede folgende schlecht gewaschene Platte intensiver wird. Diese braune Farbe des Fixirbades theilt sich aber auch der Gelatineschichte mit, wodurch solche schlecht gewaschene Negative ein unschönes Ansehen erhalten und weniger brillante Abdrücke liefern.

Ein weiteres Moment, worauf beim Collodverfahren keine so große Rücksicht zu nehmen war, ist die Temperatur des Wassers. Je wärmer das Waschwasser zur Verwendung kommt, um so eher lockert es die Gelatineschichte, was leicht ein „Kräuseln" derselben veranlassen kann. Man braucht daher zur Behandlung der Gelatineplatten viel und kühles Wasser. Da, wo Leitungswasser zur Verfügung steht, führt man selbes in ein nicht zu großes Reservoir. Den Zulauf versieht man mit einem selbstthätigen Schwimmerventil (welches man fertig zu kaufen bekommt), wodurch das verbrauchte Wasser sofort durch frisch zulaufendes ersetzt und so die Temperatur desselben immer frisch erhalten wird. Um einem eventuellen Ueberlaufen des Reservoirs vorzubeugen, bringt man einige Centimeter vom oberen Rande desselben ein Ueberfallrohr an, das in den Abfluß mündet.

Den Gummischlauch direct mit der Leitung zu verbinden, ist nicht rathsam, indem der Druck, wenn auch durch einen Regulirhahn gedrosselt, gewöhnlich ein zu starker ist und durch Platzen des Schlauches eine Ueberschwemmung der Waschräume herbeiführen könnte.

Hat man keine Leitung zur Verfügung, so bringe man ein für den Tagesgebrauch ausreichendes Reservoir an dem kühlsten Platze an, doch ja nicht in der Nähe des Ofens.

Ein mit dem Reservoir verbundener Kautschukschlauch, mit einer schmalen Brause und einem Quetschhahn versehen, wie solche schon beim Collodverfahren in Verwendung standen, ist auch zum Waschen von Gelatineplatten am bequemsten.

Der Waschtisch.

Obwohl der Amateur-Photograph zum Auffangen des Spülwassers beim Waschen seiner kleinen Platten sich mit einem größeren Lavoir oder einem Holzschaffe behelfen kann,

so ist es selbst für diese kleinen Formate wünschenswerth, sich einen eigens construirten Waschtisch anzuschaffen.

Der Waschtisch für Gelatineplatten soll womöglich geräumiger sein, als dies gewöhnlich bei Collodplatten der Fall war und soll zugleich als Entwicklungstisch dienen. Indem die Gelatineplatten in flachen Tassen entwickelt und diese während des Entwickelns bewegt (geschaukelt) werden müssen, so ist ein Verschütten des Entwicklers — namentlich bei größeren Platten — nicht immer zu verhüten, wodurch ein gewöhnlicher Tisch naß und schmutzig wird.

Ich will hier versuchen, einen solchen Tisch zu beschreiben, der billig und dennoch zweckentsprechend ist:

Ein Holztrog aus Lärchenholz, ganz nach Art der hausüblichen Waschtröge zusammengefügt, je nach Raum und Bedarf etwa 100 oder 150 cm lang, 60—80 cm breit und nur 15—20 cm tief, dessen Fugen im trockenen Zustande mit heißem Colophonium, zu welchem ein wenig Wachs zugesetzt wurde, ausgestrichen werden, ist den gewöhnlichen Zinktrögen vorzuziehen. Eventuell kann man den Trog mit Bleiblech ausfüttern lassen. (Den Waschtisch mit Zinkblech auszufüttern, ist nicht dauerhaft, indem dieses Metall sowohl durch Säuren als auch durch Alkalien sehr schnell zerfressen wird, wogegen selbst ein Anstrich wenig schützt.)

In diesen Trog wird, 4—5 cm vom Boden desselben, auf Leisten ruhend, ein Holzrost gelegt, dessen 2 □cm dicke Stäbe in Zwischenräumen von 1—1$^1/_2$ cm zu liegen kommen. Diese Querstäbe werden von der unteren Seite durch etwas stärkere Holzleisten, die der Länge nach laufen, mittelst Messingschrauben versteift.

Der ganze Trog wird von einem Tischgestelle mit vier Füßen getragen, so daß der Holzrost vom Fußboden ab etwa 85—90 cm entfernt ist. Die Füße werden ungleich lang ab-

geschnitten, so daß eine Ecke des Troges um 2—3 cm tiefer liegt, an welcher Ecke das Abflußrohr angebracht wird, welches ebenfalls aus Holz sein kann. (Eine abgeschnittene Faßpipe, welche in das entsprechend große Loch getrieben wird, bis sie inwendig mit dem Boden des Troges eben ist, entspricht ganz gut dem Zwecke.)

Benützt man nun die linke Seite des Waschtisches zum Entwickeln, und die rechte Seite (wo auch der Abfluß angebracht wird) zum Waschen der Platten, so bleibt der Rost auf der Entwicklungsseite, welche also etwas höher liegt, ziemlich rein und trocken.

Da, wo das gebrauchte Waschwasser direct abgeleitet werden kann, soll man die Kosten hiefür nicht scheuen; denn, wenn der Sammelkübel auch noch so groß ist, läuft er dennoch gerne über. Mündet das Abflußrohr in einen Abort, so wird das Bleirohr in der Nähe des Troges ein wenig bogenförmig nach abwärts gekröpft, wodurch das in dieser Einsackung stehen bleibende Wasser die schädlichen Gase abhält. Ist eine directe Ableitung des gebrauchten Waschwassers nicht möglich, so leite man dasselbe wenigstens aus der Dunkelkammer in einen vom Tageslichte erhellten Nebenraum, wo ein Ueberfließen des Sammelgefäßes leichter zu überwachen ist.

Die schmalen Zwischenräume des Holzrostes (1—1 $^1/_2$ cm) gestatten, daß man selbst kleinere Gefäße, Flaschen u. s. w. darauf stellen kann, ohne deren Umfallen befürchten zu müssen; man hat eben den ganzen Rost beim Arbeiten zur Verfügung und können Alaun- und Fixirbad nebst Auswässerungskasten auf demselben Platz finden.

Da, wo die Raumverhältnisse der Dunkelkammer einen so großen Waschtisch nicht gestatten und das Waschen der Platten an einem separirten Platze vorgenommen werden muß,

wird man sich mit einem kleineren Waschtische begnügen müssen, zu welchem Zwecke eine Tasse aus Zinkblech, welche auf einem entsprechend großen Tischgestelle ruht, unter welchen das Sammelgefäß gestellt wird, auch genügen wird. Doch ist es besser, die Zinktasse mit Guttapercha auszufüttern.

Außerdem sollen in der Dunkelkammer Regale angebracht sein, auf welchen alle zur Entwicklung nöthigen Lösungen bequem zur Hand sind. Eine jede dieser Handflaschen soll richtig signirt sein und einen bestimmt angewiesenen Platz haben, so daß bei der vorgeschriebenen spärlichen Beleuchtung und dem beim Entwickeln bedingten schnellen Eingreifen — wenn es sich z. B. bei überexponirten Platten um das rasche Zusetzen des Verzögerers rc. handelt — nie eine Verwechslung oder ein Vergreifen stattfinden kann.

Zum Schlusse dieses Capitels kann ich die Bemerkung nicht unterlassen, daß selbst bei vielen Berufs-Photographen kein Local ihres Ateliers so stiefmütterlich behandelt wird, wie die Dunkelkammer. Selbst in sonst luxuriös eingerichteten Ateliers habe ich kleine, kaum 2—3 □m Bodenfläche fassende, unreine Räumlichkeiten als Dunkelkammer angetroffen, wo nicht einmal noch Platz zur Aufstellung eines Alaunbades war. Bei einer derartigen Vernachlässigung ist es kein Wunder zu nennen, wenn die daraus hervorgegangenen Negative Vieles zu wünschen übrig lassen. Da sitzen diese Leute oft lieber stundenlange über einem solchen Negative beim Retouchirpulte und haben es im Winter tagelang im Copirrahmen, ehe sie einen Abdruck fertig bekommen, und doch liegt der Fehler nur in der mangelhaften Behandlung beim Entwickeln rc.

Je kleiner der gebotene Raum der Dunkelkammer ist, desto größere Ordnung und Reinlichkeit muß in derselben herrschen.

Auch auf die Heizung und Ventilation sollte eine größere Sorgfalt gelegt werden; es soll in der Dunkelkammer kein Ofen verwendet werden, der die Hitze stark ausstrahlt. Schwedische Thonöfen sind die empfehlenswerthesten, welche, um jede Belichtung abzuhalten, mit einem vorzusetzenden Mantel umgeben sein sollen, wenn man nicht vorzieht, daß selbe von Außen geheizt werden.

Auf die Ventilation der Dunkelkammer wird beinahe gar keine Rücksicht genommen, und doch, wenn man sich einen, in der Regel kleinen Raum vorstellt, in welchem den ganzen Tag eine Oel- oder Petroleumlampe brennt, dazu noch die ausgeathmete Luft einer oder mehrerer Personen, so hat man eine Vorstellung, wie das Verhältniß des Sauerstoffes zur Kohlensäure 2c. sich in diesem Raume gestalten muß, und wie gesundheitsschädlich der Aufenthalt in demselben sein mag.

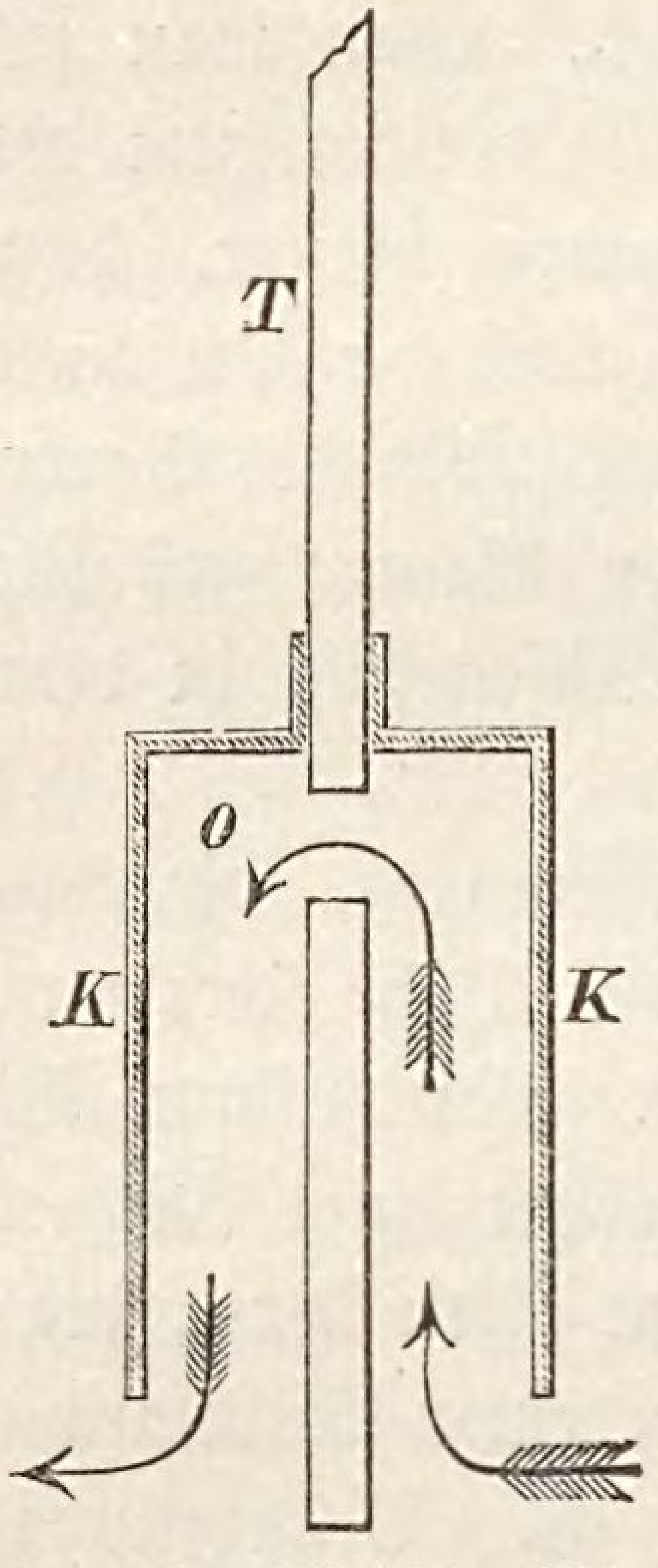
Der Durchmesser der Ventilationsöffnungen, die man in den wenigen Dunkelräumen, in welchen solche überhaupt angebracht sind, sieht, sind viel zu klein. Man nimmt sich gewöhnlich den Durchmesser einer Ofenröhre zum Muster, ohne dabei zu bedenken, daß bei einem Ofen der „Zug" durch die Hitze ein forcirter ist, was bei einer Ventilation, besonders im Sommer, nicht der Fall ist. Ventilationsöffnungen sollen mindestens einen Durchmesser von 25 bis 30 cm haben.

Die Zuströmung der Luft soll sich womöglich nahe dem Fußboden befinden, jedoch nicht an jenem Platze, wo man beim Arbeiten (Entwickeln 2c.) steht.

Da bei der Ventilation eines Dunkelraumes darauf geachtet werden muß, daß nur der Luft, nicht aber dem Lichte der Zutritt gestattet wird, so ist dieselbe auch etwas umständlicher durchzuführen, als für gewöhnliche Arbeitsräume.

Eine leicht und überall anzubringende Luftzuströmung habe ich dadurch erzielt, daß ich in die Thüre (bei Doppelthüren in beide Thüren) ungefähr 50 cm vom Fußboden einen 10—12 cm breiten Schlitz schneiden ließ, der die Länge der Thürfüllung hatte, diese Oeffnung, um den Staub möglichst abzuhalten, mit einem feinen Messingsieb bedeckte, und über diese Oeffnung von jeder Seite eine Kappe aus Blech oder Holz befestigte, welche 8—10 cm von der Thüre wegstehen und bis auf 12 cm zum Fußboden herabreichten (wie solches aus der Durchschnitt-Zeichnung, Fig. 30, zu ersehen ist. Dadurch wird das Licht abgehalten und wenn ein wenig noch durchschimmern sollte, auf den Fußboden geworfen, wo es am wenigsten schadet. Um die Reflexe zu vermeiden, werden sowohl die Innenseiten der Kappen, als auch der von ihnen bedeckte Theil der Thüre mattschwarz angestrichen. Im Winter wird die äußere Kappe mit Seegras lose angefüllt, wodoch der Luftzutritt geregelt werden kann, und, wenn nöthig, die innere Kappe mit einem Schieber oder Deckel ganz geschlossen.

Fig. 30.



T = Durchschnitt der Thüre.
O = Oeffnung (Schlitz).
K = Kappen.

Der Abzug der Luft wird dadurch am besten erzielt, daß man in den Kamin, nahe der Zimmerdecke ein der Höhe nach längliches Thürchen aus Eisen anbringt, ungefähr wie die Putzthürchen der Kamine in den Bodenräumen eines Hauses sind, welches ebenfalls mit einem Drahtsiebe und einem Regulirschieber versehen wird, und über welches man eine Blechkappe anbringt, die aber unten geschlossen ist, um den allenfalls herausfallenden Ruß aufzufangen.

Da, wo mir kein Kamin, jedoch ein Fenster zur Verfügung stand, habe ich den lichtdichten Luftabzug in der Art erzielt, daß ich den Zwischenraum des Doppelfensters, da wo die Oberflügel an den horizontalen Querbalken des Fensterkreuzes anschlagen, durch ein dünnes Brett vom unteren Raume des Zwischenfensters abtheilte; die vier Oberflügel herausnahm, den Zwischenraum oberhalb des Brettes der ganzen Breite nach in zwei Hälften abgetheilt habe, so daß nur oben ein 10 cm breiter Schlitz frei blieb und an Stelle der weggenommenen Flügel, innen aus Holz und außen aus Blech, über die ganze Breite des Fensters eine Verschalung, resp. eine abstehende Kappe angebracht habe, welche, wie bei der Luftzuströmung an der Thüre gezeigt wurde, das Licht abhält. Hier habe ich das Drahtsieb außen angebracht.

Das Photographiren.

Nachdem der geehrte Leser mit dem photographischen Apparate und der Dunkelkammer vertraut gemacht wurde, will ich zu dem eigentlichen Photographiren übergehen.

Der photographische Proceß zerfällt wesentlich in vier Theile, und zwar: 1. die Beleuchtung des aufzunehmenden Gegenstandes, 2. die Belichtung der Platte, 3. die Entwicklung und Fertigstellung der exponirten Platte und schließlich 4. das Copiren des Bildes.

Die Beleuchtung.

Allgemeine Bemerkungen.

Die Wahrnehmung aller Gegenstände durch das Auge geschieht durch die Ausstrahlung von unzählig vielen Lichtbündeln, welche jeder leuchtende oder beleuchtete Körper nach allen Richtungen hin aussendet und von welchen ein Theil

derselben die Netzhaut des Auges trifft, von welcher das Bild durch das Nervensystem zum Bewußtsein gebracht wird.

Die „Netzhaut“ des photographischen Apparates ist die Einstellscheibe.

Je heller (greller) ein Gegenstand beleuchtet und je heller er in der Farbe ist, desto mehr strahlt er Licht aus, desto heller erscheint er, allein desto tiefer ist auch der Schatten, welchen er wirft.

Obwohl die vom Tageslichte getroffenen Gegenstände von allen ihren freien Seiten Licht erhalten und dasselbe wieder nach allen Seiten zurückwerfen, so kann man doch in der Regel annehmen, daß die Beleuchtung derselben von einer Seite bestimmter und vorherrschender erfolgt. Dies gilt sowohl beim einzelnen Gegenstande, als auch bei ganzen Landschaftsbildern.

Dieses Vorherrschen der Beleuchtung aus einer bestimmten Richtung verleiht allen Körpern eine größere oder geringere Plastik, in welcher sie sich dem Beschauer zeigen, und ist deshalb bei der photographischen Aufnahme von großer Wichtigkeit. Es kann durch die Richtung der Hauptbeleuchtung ein plastisch geformter Gegenstand ganz flach erscheinen und anderseits wieder die Plastik desselben stark gehoben werden. Ein Beispiel wird dies leicht erklären: Nimmt man ein kleineres Basrelief aus Gyps in die Hand und stellt man sich so an ein Fenster, daß das Hauptlicht in gerader Richtung darauf fällt, so werden die Formen des Reliefs recht flach erscheinen. Verhängt man hingegen das Fenster mit einem dunkeln Vorhang und läßt das Licht nur durch einen schmäleren Spalt einfallen, und hält man nun das Relief so, daß es nur von der Seite vom Lichte getroffen wird, so wird die Plastik desselben ganz anders zur Geltung kommen.

Der Atelierphotograph kann in seinem Glassalon die Richtung des vorherrschenden Lichtes durch Vorhänge und andere Behelfe nach Bedarf reguliren und so sein Object in das günstigste Licht stellen. Anders verhält es sich bei der Aufnahme von Objecten im Freien oder in anderen geschlossenen Räumen. Bei diesen Aufnahmen kann die günstige Beleuchtung nur durch die Wahl der Tages, resp. der Jahreszeit, d. i. durch den Stand der Sonne, erreicht werden.

Die richtige Beleuchtung, bei welcher Gegenstände im Freien — Landschaften, Architekturen 2c. — aufgenommen werden, giebt mit der richtigen Auffassung des aufzunehmenden Objectes und der richtigen Größe desselben im Verhältnisse zur Größe des ganzen Bildes, erst ein vollkommenes Ganzes.

Wenn man photographische Abbildungen weltberühmter Naturschönheiten oder ebensolcher Baudenkmäler, die von unterschiedlichen Photographen vielmals schon aufgenommen wurden, einer eingehenden Betrachtung unterzieht, so wird man bei einem Vergleiche derselben oftmals gefunden haben, daß diese Bilder bezüglich der photographischen Technik, oft sogar auch in deren Beleuchtung, nichts zu wünschen übrig lassen; und dennoch vermißt man an denselben mehr oder weniger den großartigen Eindruck, welchen diese Objecte in der Wirklichkeit auf den Beschauer machen. Da kommt ein Landschaftsmaler, der zugleich ein tüchtiger Photograph ist, erkennt, vermöge seiner akademischen Vorbildung und seines kunstgeschulten Geschmackes, die Mängel der bisher gemachten Aufnahmen, wählt einen ganz anderen Standpunkt als seine Vorgänger, bekommt dadurch den, auf den früheren Aufnahmen fehlenden, richtigen Abschluß des Bildes, wartet eine günstige Beleuchtung ab, und schafft somit ein „vollkommenes Ganzes".

Bei photographischen Aufnahmen im Freien spielt der Stand der Sonne eine wichtige Rolle; selbst bei leichtbedecktem Himmel soll derselbe berücksichtigt werden.

Der Anfänger fällt gerne in den Fehler, Aufnahmen im Freien in der Richtung gegen die Sonne vorzunehmen; besonders die Herren Maler begehen — als Photographen — diesen Fehler gerne. So schön sich solche Bilder (Sonnenuntergang ꝛc.), von der Hand eines tüchtigen Malers auf die Leinwand gezaubert, ausnehmen, so schwierig sind selbe mit dem photographischen Apparate zu bekommen.

Das auf der Mattscheibe einer Camera aufgefangene Bild ist, streng genommen, ein Reflexbild; es werden die eingestellten Gegenstände mittelst des Objectives auf dieselbe durch dasjenige Licht geworfen, welches diese Gegenstände zurückstrahlen. Eine Ausnahme hievon würde nur die directe Aufnahme einer Lichtquelle bilden.

Bei einer Richtung des photographischen Apparates gegen die Sonne fallen mehr oder weniger directe Lichtstrahlen durch das Objectiv auf die Einstellscheibe, wodurch das eigentliche Bild überhellt, resp. verschleiert wird. Wenn directe Sonnenstrahlen auf die Objectivlinse fallen, so ist die Wirkung derselben so vorherrschend, daß dies beim Einstellen des Bildes sofort auffällt und der Fehler auch vom Nichtgeübten erkannt wird. Allein selbst bei einem mit hellen Wolken bedeckten Himmel, oder wenn man die direct auf das Objectivglas fallenden Sonnenstrahlen auch mit einem Schirme abhält, ist die Menge und die Stärke der directen Lichtstrahlen in der Richtung gegen das Objectiv noch immer so vorherrschend, daß ein Bild unter solchen Umständen aufgenommen, in den meisten Fällen eine größere oder geringere Verschleierung oder doch einen monotonen, unklaren Charakter bekommt.

In der Richtung gegen die Sonne können nur nahe gelegene Objecte, Personen-, Gruppen-Aufnahmen ꝛc. im Freien gemacht werden, und werden selbst diese Objecte nur dann ein klares Bild geben, wenn im Rücken derselben das directe Licht durch Mauern o. dgl. abgehalten wird.

Einen „Sonnenuntergang“ kann man versuchen, wenn entweder die Sonne schon einige Grade hinter dem Horizont untergetaucht ist, dabei der Sonnenkegel schon eine gewisse Höhe erreicht hat, so daß der Standpunkt des Apparates bereits im Schatten liegt, oder noch besser, wenn die Sonnenscheibe kurz vor Untergang durch eine dichtere Wolke so verdunkelt wird, daß das directe Licht gegen den Apparat hin dadurch schwächer ist, als das reflectirte. Hat der Maler dabei nur die Farbenwirkung des Horizontes und des Hintergrundes im Auge, so wird er mit orthochromatischen Platten — bei kurzer Exposition — ein zufriedenstellendes Resultat bekommen. Anders jedoch, wenn man davon ein vollständiges Landschaftsbild machen will. Durch den Umstand, daß der Vordergrund im Allgemeinen schon im Helldunkel liegt, und dabei die Gegenstände desselben von der abgekehrten Seite mehr beleuchtet sind, als von der Vorderseite, bekommt man in diese Gegenstände nur bei einer längeren Expositionszeit die erforderlichen Details hinein, wodurch aber anderseits der hellbeleuchtete Hintergrund und die Luft überexponirt und monoton werden.

Landschaftsaufnahmen kommen bei Sonnenbeleuchtung schöner, als bei bewölktem Himmel. Hierbei soll jedoch die Sonne nicht genau im Rücken des Apparates stehen, sondern mehr an der einen oder der anderen Seite desselben. Volles „Schneidlicht“, das ist im seitlichen rechten Winkel zur Objectivachse einfallend, verlangen in der Regel nur solche Gegenstände, welche große Flächen dem Beschauer zukehren; wo-

durch kleine Vorsprünge solcher Objecte durch längere Schatten mehr zur Geltung kommen und die breite Gleichförmigkeit unterbrechen. Zum Beispiel bei flachen Häuserfaçaden, eintönigen Felswänden ꝛc. (Auch Basreliefs und Medaillen treten bei scharfer Seitenbeleuchtung mehr plastisch hervor.)

Ein hoher Sonnenstand macht die Aufnahme einer Landschaft selten schön. Abgesehen von den oscillirenden Dunstwellen, welche im Sommer um die heiße Mittagsstunde über Flur und Wiesen zittern und die Lichtwellen irritiren, sind die Schatten bei hohem Sonnenstand zu kurz und die unteren Partien der breiten Bäume und aller oben vorspringenden Objecte zu wenig beleuchtet.

Bei bedecktem Himmel kommen „offene" Landschaften im Bilde selten schön, sie sind in der Regel flach und monoton.

Einzelne helle Gebäude nehmen sich in einer Beleuchtung gut aus, bei welcher die Sonne die Façade ziemlich scharf schneidet und dabei der Aufstellungspunkt so gewählt wird, daß die mitsichtbare verkürzte Seitenfront beschattet bleibt, wodurch eine plastische Abwechslung von Licht und Schatten erzielt wird.

Felsschluchten und Höhleneingänge, bei welchen Sonnenbeleuchtung die Contraste zwischen Licht und Schatten zu grell bringt, geben, bei schwach bedecktem Himmel aufgenommen, weichere und detailreichere Bilder.

Glänzende Bronzestatuen und sehr helle Monumente (aus weißem Marmor oder lichtem Sandstein) kommen, bei einem leichtbedeckten Himmel aufgenommen, schöner, als bei grellem Sonnenschein. Am besten kommen solche Objecte, wenn man einen Tag wählt, an welchem Wolken an der Sonne vorüberziehen, und nun einen Moment zu erhaschen sucht, in welchem der erste Theil der Exposition in der Zeit erfolgt,

in welcher die Sonne von einer Wolke noch bedeckt ist, während gegen das Ende der Exposition das Object einen Augenblick von der Sonne beschienen wird. Wenn bei diesen Aufnahmen keine lebende Staffage verwendet wird, kann man die Exposition durch vorsichtiges Schließen des Objectives unterbrechen, und wenn die Sonne aus der Wolke hervorbricht, nochmals eine Secunde exponiren. Selbstverständlich darf hiebei der Apparat beim Oeffnen nicht erschüttert werden. Auch soll man hiezu nicht allzuempfindliche Platten wählen oder doch eine sehr kleine Blende nehmen, so daß mindestens eine Expositionszeit von 2—3 Secunden erforderlich ist, wovon eine halbe oder selbst eine ganze Secunde für die Sonnenbeleuchtung berechnet wird. Selbstverständlich kommt es dabei auch darauf an, ob man ein Effectbild oder eine Studie für den Bildhauer davon zu machen hat.

Bei Aufnahmen von Innenräumen: Kirchen, Sälen, Stiegenhäusern, Wohnräumen rc., läßt sich die Beleuchtung einerseits durch Verhängen derjenigen Fenster, durch welche störendes Licht einfällt, reguliren. Als störend muß jenes Licht betrachtet werden, das dem Objective gegenüber einfällt; aber öfters sind auch seitliche Fenster mit transparenten Stoffen zu verhängen, um eine mildere Beleuchtung zu bekommen. Anderseits müssen die tiefen Schatten aufgehellt werden. Dies kann durch Reflectoren geschehen, d. i. man hängt weiße Baumwollstoffe oder stellt mit Papier überspannte Rahmen so auf, daß sie Licht an diese dunklen Stellen reflectiren, oder daß man mittelst Spiegel Sonnenstrahlen auffängt und während dem Exponiren über die aufzuhellenden Partien darübergleiten läßt, wobei es oft nöthig ist, die Sonnenstrahlen mittelst mehrerer Spiegel, von einem zum anderen zu werfen, bis man sie zur betreffenden Stelle hinleiten kann.

Bei Aufnahmen von Innenräumen bereiten die dabei vorkommenden großen Contraste zwischen Licht und Schatten die größte Schwierigkeit. Während für die hellbeleuchteten Theile eine bedeutend kürzere Exposition hinreichen würde, verlangen die kaum sichtbaren Details in den beschatteten Theilen eine bedeutend längere Belichtung. Man bekommt eben nur dadurch detailreiche Bilder, daß man das grelle Licht dämpft oder ganz absperrt, um eben dann recht lange exponiren zu können.

Personen- und Gruppenaufnahmen, auch im Freien hergestellt, gehören zu jenen Photographien, bei welchen man auf Weichheit und feine Nüancirung der Details mehr zu achten hat, als auf große Lichteffecte, und sollen dieselben daher im zerstreuten Lichte vorgenommen werden. Ausnahmen giebt es auch hierbei. Es gehört jedoch schon eine große Erfahrung und Gewandtheit dazu, wenn man beispielsweise das Portrait einer Person machen will, die — unter einem Baume oder in einer Laube sitzend — theilweise von der Sonne beschienen wird, ohne dadurch ein „unruhiges“ Bild zu erhalten.

Im Freien kommen Portraits immer noch am besten, wenn man die Personen in der Ecke eines genügend geräumigen Hofes aufstellt, welcher gegen Norden offen ist. An einem so gelegenen Winkel wird von einer Seite das Licht mehr abgehalten und fällt das Hauptlicht, im großen Ganzen richtig ein. Der Hintergrund soll dabei möglichst ruhig in Farbe und Zeichnung sein und soll auch nicht unmittelbar hinter den aufzunehmenden Personen stehen. Hat man keinen natürlichen ruhigen Hintergrund, so stelle man, wenigstens für einzelne Personen, einen Rahmen, der mit einem grauen Tuche überspannt ist, als Hintergrund auf.

In freier Landschaft mit fernem Hintergrunde lassen sich Personen, als Portrait, nur bei bedecktem Himmel gut

aufnehmen, und auch hierbei muß der Stand der Sonne berücksichtigt, und darf die Aufnahme nicht in der Richtung gegen dieselbe genommen werden.

Die Bromsilber-Gelatine-Emulsionsplatte.*

Die lichtempfindliche Substanz — das Bromsilber — der Gelatineplatte, wie wir sie kurz nennen wollen, ist in feinvertheiltem Zustande in einer entsprechend dicken Gelatineschichte als Emulsion suspendirt. Als Träger dieser Schichte dient allgemein Solin- oder Spiegelglas, ausnahmsweise auch Papier oder transparente Häutchen aus anderen Stoffen.

In die Herstellung dieser Platten näher einzugehen, würde hier zu weit führen, zumal heute tadellose Emulsionsplatten, als Handelsartikel, überall zu haben sind, und Jedermann, der sich mit der Photographie befaßt, zur Ueberzeugung gelangt ist, daß das Selbstbereiten von Emulsionsplatten im kleinen Maßstabe nicht rationell ist. Der geehrte Leser soll jedoch mit den Eigenschaften des Bromsilbers und den damit präparirten Platten insoweit vertraut gemacht werden, um eine brauchbare Platte von einer schlechten zu unterscheiden und zu jeder Art von Aufnahme das Zweckentsprechendste wählen zu können.

Nimmt man eine Lösung von Silbernitrat und tröpfelt sie unter Schütteln zu einer Lösung eines Bromsalzes, z. B. Bromkalium, so entsteht bei der Mischung dieser beiden Lösungen eine milchige Trübung, welche aus feinzertheiltem Bromsilber besteht. In wässerigen Lösungen würde sich dieses feinzertheilte Bromsilber, durch ruhiges Stehen, zu Boden setzen. Nimmt man jedoch die Mischung mit gelatinehältigen

* Die Bromsilber-Gelatineplatte wurde von dem englischen Arzte Dr. L. R. Maddox im Jahre 1871 erfunden.

Lösungen vor, so bleibt das Bromsilber in der Lösung suspendirt, es bildet eine „Emulsion".

Obzwar das, durch Zusammenmischen der oben angegebenen beiden Lösungen entstandene Bromsilber, gegen Licht sofort empfindlich ist, so hat es doch nicht jene hohe Empfindlichkeit, welche heutzutage von einer Bromsilber-Emulsionsplatte verlangt wird. Es muß daher dieses wenig empfindliche Bromsilber entweder durch Digeriren in erhöhter Temperatur, oder durch die Zuthat von Alkalien, namentlich Ammoniak, erst die erforderliche Lichtempfindlichkeit erhalten. Die anfangs beinahe weiße Farbe des neuentstandenen Bromsilbers verändert sich bei der Erlangung der höheren Empfindlichkeit in ein gelbliches Grün. Einen chemischen Unterschied zwischen dem frischgebildeten und dem durch Digeriren hochempfindlichen Bromsilber konnten die bisherigen Analysen nicht nachweisen, wohl aber wurde constatirt, daß in der Regel das hochempfindliche Bromsilber ein gröberes Korn zeigt, als frischentstandenes, daß also diese höhere Empfindlichkeit wahrscheinlich auf einer Veränderung der einzelnen Moleküle beruht. Es kann daher angenommen werden, daß eine hochempfindliche Emulsion in der Regel ein gröberes Korn hat, als eine weniger empfindliche, doch auch hierin giebt es Ausnahmen. Nichtsdestoweniger kann anderseits daraus gefolgert werden, daß eine jede grobkörnige Emulsion auch eine große Empfindlichkeit haben muß. Geht man beim Digeriren einer Emulsion zu weit, so wird wohl das Korn derselben immer grob, die Empfindlichkeit geht jedoch, nachdem die höchste Stufe derselben überschritten ist, wieder zurück. Einzelne sehr grobe Körnchen haben dabei eine andere Modification angenommen und schwärzen sich im Entwickler selbst dann, wenn sie nicht vom Lichte getroffen wurden, weshalb solche überdigerirte Emulsionen immer schleiern, indem diese, in der

ganzen Emulsion vertheilten schwarzen Kornpünktchen selbst den glasigen Schatten ein graues Ansehen geben.

Aus der Thatsache, daß hochempfindliche Emulsionen gröber im Korn sind, als weniger empfindliche, soll man die Lehre ziehen, zu solchen Negativen, nach welchen Vergrößerungen gemacht werden sollen, keine hochempfindlichen Platten zu nehmen, wenn es sich dabei nicht um Momentaufnahmen handelt.

Zur vergleichenden Prüfung der Emulsionsplatten auf ihre Empfindlichkeit bedient man sich in der Praxis fast allgemein des Warnerke'schen Sensitometers. Die Anwendung desselben beruht darauf, daß hinter einer Scala von stufenweise abnehmender Durchsichtigkeit die zu untersuchende Platte durch eine bestimmte Zeit einer Lichtquelle von bekannter Stärke (phosphorisirendes Licht) ausgesetzt und dann entwickelt wird. Von zwei unter diesen Umständen belichteten und gleichzeitig in demselben Entwickler behandelten Platten, wird jene die empfindlichere sein, bei welcher eine größere Ausdehnung des Lichteindruckes wahrnehmbar ist.

Eine weitere Eigenschaft der Bromsilber-Gelatineplatte, die auf den Charakter des Negatives einen wesentlichen Einfluß hat und auf welche ich hier besonders hinweisen will, ist die „Deckkraft“ derselben. Unter Deckkraft oder „Kraft“ versteht man die Eigenschaft der Platte, sich im Entwickler an den vom grellen Lichte getroffenen Stellen genügend zu schwärzen, um an diesen Stellen des Negatives beim Copirproceß das Licht genügend abzuhalten, und so die Weißen, oder die Lichter des Abdruckes zu bilden.

Die Portraitphotographen pflegen jetzt allgemein solche Emulsionen vorzuziehen, welche beim Entwickeln sehr schnell Deckkraft annehmen, um die Dauer des Entwicklungsprocesses

möglichst abzukürzen und die aufgenommene Kundschaft schnell abfertigen zu können. Aus diesem Grunde sind die Plattenfabrikanten bemüßigt, auf diese Eigenschaft ihrer Erzeugnisse eine besondere Sorgfalt zu legen. Diese übermäßige Deckkraft hat jedoch nur den oben erwähnten Vortheil, anderseits aber sehr viele Nachtheile. Hat man bei dieser Gattung Platten die Expositionszeit so errathen, daß man eher ein wenig zu lange exponirte, so geben sie wohl genügend weiche Negative; allein bei einer, eher auf das Kürzeste belichteten Platte — und Momentaufnahmen muß man immer zu diesen zählen — wird bei einer solchen, sich rasch kräftigenden Emulsion, immer ein zur Härte neigendes Negativ resultiren. Bei Momentaufnahmen und bei allen eher zu kurz exponirten Platten dauert der Entwicklungsproceß länger, denn die Einwirkung des Lichtes auf das Bromsilber ist hierbei eher eine ungenügende, wodurch der Entwickler in die dunklen Stellen des Bildes nur nach längerer Zeit eine Reduction hervorbringen kann. Die lichten Partien entwickeln sich jedoch beinahe in regelmäßiger Zeit, und nehmen, weil diese Emulsion eben eine starke Deckkraft hat, zu schnell ihre volle Kraft an. Eine Emulsionsplatte, die, wenn sie auch länger im Entwickler bleibt, nicht mehr Kraft annimmt, als zu einem guten Negative nöthig ist, wird bei einer knapp ausgefallenen Exposition nie solch' harte Negative geben, und eignet sich daher zu Momentaufnahmen besser.

Der Eisenoxalatentwickler verlangt Platten mit größerer Deckkraft als der Pyroentwickler.

Die zur Emulsionsplatte verwendete Gelatine hat ebenfalls Einfluß auf die Eigenschaften derselben. Weiche Gelatine läßt den Entwickler leichter eindringen, beschleunigt also den Entwicklungsproceß, und bringt daher unter gleichen Umständen ein weicheres Negativ, als harte Gelatine. In heißer

Jahreszeit begünstigt weiche Gelatine jedoch das unangenehme Loslösen der Schichte von der Platte, das „Kräuseln".

Was nun das äußere Ansehen einer guten Gelatineplatte anbelangt, ist Folgendes zu beachten. Das Glas soll möglichst eben und ohne Bläschen sein. Die Bromsilber-Gelatineschichte soll gleichdick auf der Platte vertheilt sein und schadet eine zu dünne Stelle mehr, als eine zu dicke. Die Schichte soll, bei Tageslicht besehen, eine gelblich-grüne Farbe haben; eine weiße Farbe läßt auf eine geringe Empfindlichkeit schließen. Die Oberfläche der Schichte soll, im schief auffallenden Lichte besehen, matt sein oder doch nur einen matten Glanz haben. Eine stark glänzende Oberfläche besagt, daß sie aus lediger Gelatine besteht und daß sich das Bromsilber, entweder, weil die Emulsionen zu heiß aufgetragen, oder zu dünn in der Lösung war, mehr auf die Glasseite gesetzt hat; weiters darf, im schiefauffallenden Lichte besehen, die Schichte der Platten keine matten Flecke zeigen. Diese Flecke kommen beim Entwickeln dunkler als der übrige Theil der Platte, was besonders bei einem glatten Grunde störend ist.

Ueber Fehler, welche erst nach dem Entwickeln zum Vorschein kommen, soll später, bei der „Entwicklung der Platten", gesprochen werden.

Das Einlegen der Platten in die Cassetten.

Die Bromsilber-Gelatineplatten kommen in Schachteln aus Pappendeckel verpackt in den Handel, welche 10 oder 12, von den größeren Formaten auch nur 6 Stück derselben enthalten. Um eine Beschädigung der Schichte zu verhüten, werden je zwei Platten Schichte gegen Schichte gelegt und durch Papierrähmchen isolirt. Außerdem sind die Platten in chemischreines „Nadelpapier" (undurchsichtig schwarzes Papier, in

welches die Nähnadeln verpackt werden) eingehüllt und die Fugen der Pappschachtel mit schwarzem Papier verklebt. Das Oeffnen der Schachtel geschieht, indem man diese Papierstreifen längs der Fuge mit einem Messer oder mit der Spitze eines Falzbeines durchschneidet und so den Deckel derselben trennt. Das Oeffnen selbst kann selbstverständlich nur in der Dunkelkammer, bei rothem Lichte, vorgenommen werden.

Das „Einlegen der Platte“, wie der technische Ausdruck kurzweg lautet, geschieht auf folgende Weise. Bei einer einfachen Cassette wird der Deckel derselben geöffnet und die dem Packet entnommene Platte, nachdem sie abgestaubt wurde, mit der Schichte gegen den Schieber gekehrt, eingelegt, ein gleichgroßes Stück schwarzes Nadelpapier, besser noch ein schwarzes Stück Sammt, auf die Rückseite der Platte gelegt und der Deckel der Cassette wieder geschlossen. Dieses Bedecken der Platte mit einem dunklen Stoffe hat den Zweck, während der Belichtung alles reflectirende Licht vom Deckel zu vermeiden und die Platte noch mehr vor beim Deckel allenfalls eindringenden Licht zu schützen. Bei jenen Doppelcassetten, welche nicht aufklappbar sind, wird der Schieber aufgezogen, die Platte, ebenfalls mit der Schichte gegen den Schieber gekehrt — mithin hier mit der Schichte nach oben — so eingelegt, daß man zwei Ecken der Platte unter die fixen Eckspangen schiebt, die Platte an dem anderen Ende allmählich auf die Feder der Zwischenwand niederdrückt und die Vorreiber, ohne die Schichte zu lädiren, über die zwei anderen Ecken vorschiebt. Sowohl die Vorreiber an den Ecken, als auch jene an den Seiten der Platte, sollen nur so weit vorgeschoben werden, daß sie bloß wenige Millimeter über die Platte reichen, da sonst zu viel von der Plattengröße verloren geht, indem die von den Vorreibern bedeckten Stellen kein Licht, mithin auch keine Zeichnung erhalten.

Die Platten sollen vor dem Einlegen mittelst eines breitgebundenen Pinsels, oder indem man mit einem reinen weichen Rehleder darüberfährt, vom Staube gereinigt werden. Ebenso sind die Cassetten vorher innen mit einem Pinsel rein abzustauben.

Wahl und Auffassung des aufzunehmenden Gegenstandes.

Was die Aufnahmen von Personen im Atelier anbelangt, so ist es bei Herausgabe dieses Buches nicht in meiner Absicht gewesen, hierüber dem Fachphotographen oder dem, der sich für dieses Fach ausbilden will, Neues über Auffassung, Stellung und Beleuchtung seiner Objecte bringen zu wollen und verweise ich diesbezüglich auf das, dieses Thema erschöpfend behandelnde Werk von C. Schiendl, „Die künstlerische Photographie,“ das ebenfalls in Hartleben's Verlage erschienen ist. Es soll hier in Kürze nur von solchen Aufnahmen die Rede sein, welche außer dem Atelier gemacht werden und selbst hierbei mehr der technische Standpunkt maßgebend sein.

Hat der Landschaftsphotograph freie Wahl, was er aufzunehmen gedenkt, so soll er ein Sujet wählen, das schon an und für sich ein schönes Bild giebt. Dennoch wird er erst durch eine richtig gewählte Aufstellung und durch eine entsprechende Beleuchtung dieses natürliche Schöne zur vollen Geltung bringen. Umsomehr ist dies dann der Fall, wenn er ein schon im Vorhinein bestimmtes Object aufzunehmen hat, welches oft nichts weniger als ein dankbares Sujet bildet, und wobei es sich hauptsächlich darum handelt, diesem Objecte sozusagen die schönste Seite abzugewinnen.

Man soll sich bei diesen Recognoscirungen nie überhasten, womöglich das Aufsuchen des Aufstellungspunktes ohne

Mitnahme des Apparates vornehmen und erst dann, wenn die Aufstellung und die Stunde der besten Beleuchtung allenfalls von mehreren auf einer Tour gelegenen Objecten festgestellt ist, zur eigentlichen Aufnahme schreiten. Nur auf diese Weise kann man etwas wirklich Gediegenes nach Hause bringen.

Um bei diesen Recognoscirungen auch ohne Apparat bestimmen zu können, wie groß von einem angenommenen Standpunkte aus ein bestimmtes Objectiv das Bild in der Camera giebt, und welchen Abschluß es haben wird, hat man eigene Instrumente, sogenannte **Ikonometer** oder Bildsucher. Es giebt viele mehr oder weniger complicirte Arten dieser Instrumente, welche mit oder ohne Linsengläser, diesem Zwecke dienen.

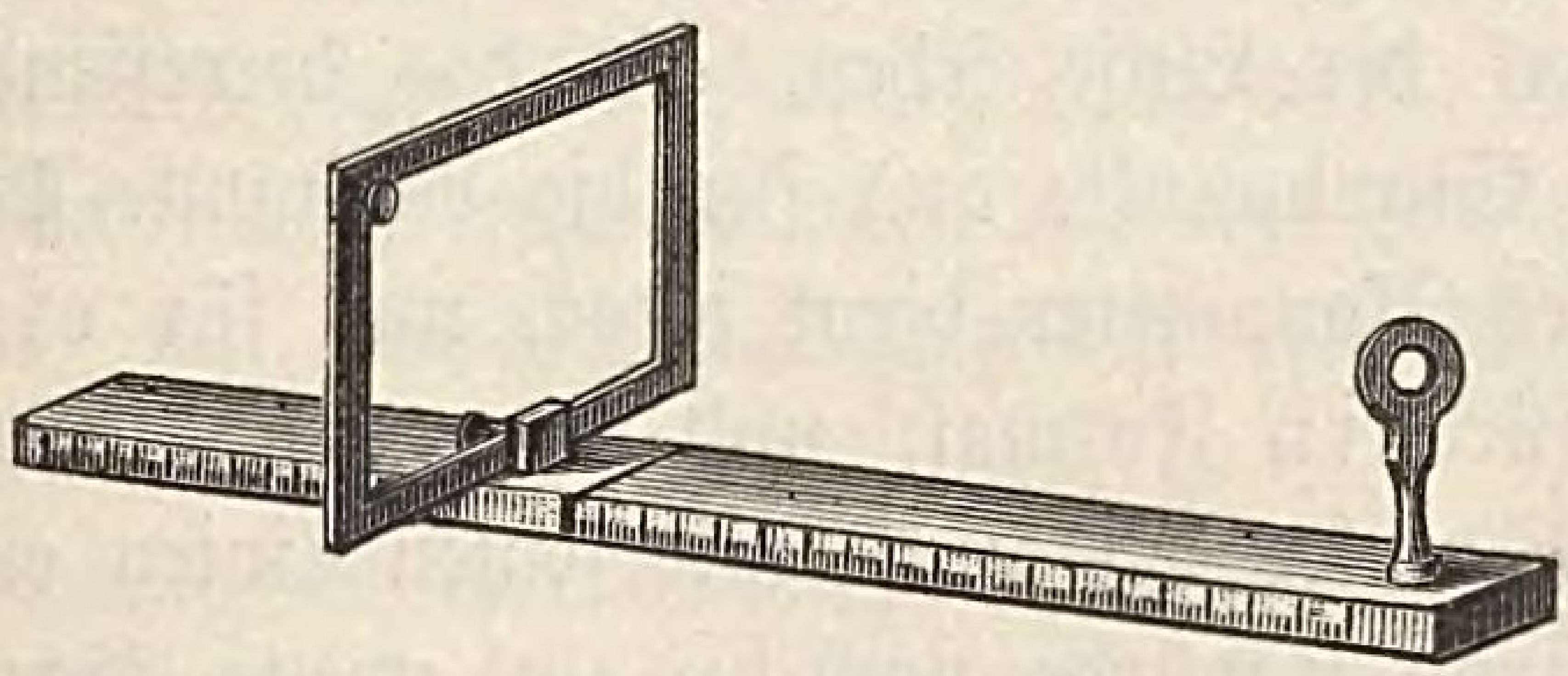
Ein sehr gut ausgedachtes, derartiges Instrument ist das Ikonometer vom Hauptmann Adolf Buehler, welches, mit Compaß, Sonnenuhr und Tabellen ausgestattet, es ermöglicht, die Größe des Bildes von einem Standpunkte aus, resp. die hiezu nöthige Brennweite des Objectives, sowie die Stunde der richtigen Beleuchtung &c., im Vorhinein zu ermitteln.

Ich werde hier versuchen, ein einfaches Ikonometer zu beschreiben, welches den Vortheil hat, das Object in seiner Natürlichkeit zu zeigen, nicht verkleinert und umgekehrt, wie bei denjenigen mit einem Linsensystem.

Auf einem viereckigen, 12—15 cm langen Stäbchen ist eine Hülse mit einem aufrechtstehenden Rähmchen, dessen Größe dem verkleinerten Verhältnisse des Plattenformates entspricht, verschiebbar. An einem Ende des Stäbchens steckt ein aufrechtstehender Metallstift, der oben rund erweitert und mit einem 10 mm großen Loche versehen ist, das genau im Centrum des Rähmchens zu stehen kommt und gewissermaßen als Ocular dient.

Obzwar aus der Brennweite eines Objectives sich im Vorhinein die Entfernung berechnen läßt, wie weit man das Rähmchen auf dem Lineale vom „Absehen“ weg zu schieben hat, um innerhalb desselben beim Durchsehen genau so viel vom aufzunehmenden Bilde zu sehen, als das betreffende Objectiv vom selben Standpunkte aus geben würde, so ist es für den Anfänger einfacher, wenn er mit dem Objective eine Landschaft einstellt, sich nach dem Bilde auf der Mattscheibe genau notirt, wie viel von demselben in das betreffende Format hineinfällt, und dann, über den Apparat hinweg, durch das Ikonometer sieht, wobei das „Absehen“ knapp vor das Auge gehalten und das Rähmchen auf dem Lineale dem Auge so lange genähert wird, bis in demselben von der Landschaft genau so viel sichtbar wird, als für das gegebene Format auf der Einstellscheibe vom Bilde zu sehen ist. Ist dies sehr genau festgestellt, so macht man sich auf dem Lineale eine Marke, um jedesmal das Rähmchen wieder auf dieselbe Entfernung vom „Absehen“ stellen zu können. Hat man mehrere Objective verschiedener Brennweiten zur Verfügung, so kann man für jede derselben den Stand des Rähmchens auf dem Lineale feststellen und besonders bezeichnen.

Fig. 31.



Die Firma A. Moll in Wien hat ein ähnliches Ikonometer (Fig. 31) aus Metall in den Handel gebracht, welches, zusammengelegt, noch compendiöser ist und seinem Zwecke vollkommen entspricht.

Um zu sehen, wie viel von einem angenommenen Standpunkte aus ein Objectiv vom Bilde bringt, wie groß ein Gebäude ausfällt, was vom Vordergrund oder an den Seiten noch in das Bild hineinfällt, all' dies läßt sich mit diesem Instrument im Augenblick bestimmen. Man schiebt einfach das Rähmchen auf die markirte Entfernung vom „Absehen", stellt letzteres aufrecht, hält das kleine Loch desselben knapp vor das eine Auge, und indem man das andere Auge schließt, wird sich bei horizontaler Haltung des Lineals innerhalb des Rähmchens genau das Bild zeigen, welches das betreffende Objectiv von diesem Standpunkte aus bringen würde, und ist die Größe eines jeden einzelnen Gegenstandes, in welcher er im Bilde kommen wird, aus dem Verhältnisse seiner Größe zur ganzen Umrahmung, genau zu ersehen.

Ein anderes, sehr handliches Ikonometer besteht aus einer biconcaven Linse, 5—6 cm im Durchmesser, deren Rand mit schwarzem Lack soweit abgedeckt wird, daß in der Mitte ein längliches Viereck frei bleibt, dessen Größe dem Verhältnisse der Plattengröße und der Brennweite des Objectives entspricht, zu welchen man es verwenden will. Hält man diese Linse in Sehweite vor das Auge, so wird man genau so viel vom verkleinerten virtuellen Bilde in dem freigebliebenen Viereck der Linse sehen, als das betreffende Objectiv vom selben Standpunkte aus für die bestimmte Plattengröße giebt. Dieses Ikonometer dient jedoch nur für e i n e Brennweite und für e i n Format, und nur, wenn man innerhalb des freien Viereckes der Linse mit feinen Linien ein kleineres Viereck construiren würde, noch für eine zweite, kürzere Brennweite, oder für ein zweites, kleineres Format.

Bei photographischen Aufnahmen von Landschaften, Straßenbildern, Gebäuden, Monumenten 2c. ist bezüglich der Wahl des Ortes, an welchem der Apparat dabei aufzustellen

ist, hauptsächlich Folgendes zu berücksichtigen: Erstens die Entfernung von dem aufzunehmenden Objecte, zweitens von welcher Seite aus sich das Object am günstigsten darstellen läßt, und schließlich ein harmonischer Abschluß des Bildes. Erst bei einer richtigen Uebereinstimmung dieser Bedingungen und der richtigen Beleuchtung läßt sich etwas Harmonisches, dem Auge Angenehmes, erzielen.

Je näher man mit dem photographischen Apparate an einen Gegenstand heranrückt, desto größer wird derselbe auf der Einstellscheibe erscheinen, und umgekehrt, je entfernter, desto kleiner.

Weiters, je länger die Brennweite eines Objectives ist, desto größer wird von einer bestimmten Entfernung aus ein Object mit demselben wiedergegeben, so daß ein Objectiv mit einer kürzeren Brennweite in der gleichen Distanz aufgestellt, denselben Gegenstand kleiner wiedergiebt. Man kann daher vom selben Standpunkte aus mit zwei Objectiven von verschiedener Brennweite auch zwei verschieden große Bilder desselben Gegenstandes bekommen. Deshalb führen Landschafter, welche Collectionen in einem Formate von bestimmter Größe zu machen haben, oft 5—10 Objective verschiedener Brennweite mit sich, um für den jeweiligen besten Aufstellungspunkt, welchen man in vielen Fällen nicht näher oder entfernter vom Objecte nehmen kann, diejenige Brennweite wählen zu können, mit welcher das gegebene Format am schönsten auszufüllen ist.

Eine weitere Berücksichtigung verdient das Gesichtsfeld oder der Bildwinkel eines Objectives. In der Regel haben Objective mit langer Brennweite (im Verhältniß zu ihrem Linsendurchmesser) einen kleineren Gesichtswinkel als jene mit kurzer Brennweite. Mit anderen Worten: Lange Brennweiten geben auf gleiche Entfernung nicht nur einen Gegen-

stand größer, sondern umfassen auch einen kleineren Theil des Gesichtskreises, während kurze Brennweiten in der gleichen Entfernung denselben Gegenstand kleiner wiedergeben, dabei jedoch einen viel größeren Winkel des Gesichtskreises in das Bild bringen. Es giebt Weitwinkelobjective, welche 90 und mehr Grade umfassen, mithin mehr im Bilde bringen, als das normale menschliche Auge mit einem Blicke noch deutlich umfaßt.

Weitwinkelobjective geben die Perspective jedoch unnatürlich wieder, wie solches schon bei der Besprechung derselben erwähnt ist.

Diese Weitwinkelobjective wurden eigentlich nur für solche Aufnahmen construirt, bei welchen der Aufstellungsraum ein beschränkter ist, z. B. bei Aufnahmen von Interieurs rc. und allenfalls für Reproductionen von Flächen, wie Strichzeichnungen und Bildern. Nun werden diese Objective leider nur zu oft zu anderen Aufnahmen mißbraucht, bei welchen man mit Combinationen von weniger weitem Gesichtswinkel und mit einer längeren Brennweite, viel schönere Resultate erzielen würde.

Bezüglich der Auffassung eines Objectes (von welcher Seite man es aufnehmen soll) lassen sich keine stricten Vorschriften aufstellen und muß dies mehr dem guten Geschmacke des Photographen überlassen bleiben. Gebäude pflegt man in der Regel nicht strenge en face aufzunehmen, sondern so, daß auch ein Theil von der Tiefe oder der Seitenansicht derselben sichtbar ist.

Ein harmonischer Seitenabschluß eines Bildes kann den Effect eines oft unscheinbaren Objectes gewaltig heben, und giebt zugleich den Maßstab zur Perspective.

Im Allgemeinen soll man ein einzelnes Object nie so groß aufnehmen, daß es den ganzen Bildraum einnimmt, wodurch es gedrückt und beengt erscheint.

Einen breiten, eintönigen Vordergrund soll man möglichst vermeiden und mit dem Apparate so weit vor-, zurück- oder zur Seite gehen, bis irgend ein Gegenstand dieses Einerlei angenehm unterbricht. (Ein Baum, ein morscher Baumstrunk, ein Zaun, größere Steine, Sträucher 2c. sind oft Gegenstände von unschätzbarem Werthe, um eine monotone Wiese o. dgl. für das Auge wohlthuend zu unterbrechen). Und wenn dies nicht anders zu erreichen sein sollte, so stelle man eine passende Staffage hin, einen Wagen, einen Pflug 2c., aber ja nicht Etwas, das zum Bilde nicht passen würde; oder eine oder mehrere Personen, jedoch nicht in einer Kleidung, die zum Bilde nicht stimmt, oder in einer Stellung, aus welcher zu ersehen ist, daß sie nur, um photographirt zu werden, dort stehen.

Weder auf einem Landschaftsbilde, noch bei Straßenaufnahmen sollen streng horizontale Linien in dominirender Mehrheit vorkommen. Man trachte vielmehr, diese Linien durch eine mehr seitliche Aufstellung in der „schiefen“ Perspective zu bekommen. Die Hauptlinien einer Landschaft sollen sich gegenseitig schneiden und nicht zu viele derselben einseitig parallel laufen, und wo dies nicht zu vermeiden ist, sollen diese Linien durch einen massig wirkenden Gegenstand des Vordergrundes einen besseren Abschluß erhalten.

Die Handhabung und Aufstellung des Apparates.

Um ein correct gezeichnetes Bild zu erhalten, damit will gesagt sein, um die senkrechten Linien des Objectes im Bilde ebenfalls senkrecht zu bekommen, ist es bei allen photographischen Aufnahmen Bedingung, daß dabei die Einstellscheibe während der Aufnahme senkrecht steht. Da aber diese senkrechte Stellung auf schiefem Terrain nach dem Augenscheine schwer zu bestimmen ist, anderseits das alleinige Senk-

rechtstehen der Einstellscheibe bei geneigter Stellung der Objectivachse einen Theil des Bildes unscharf giebt, ist es vorzuziehen, den Apparat so aufzustellen, daß die Objectivachse eine Horizontale bildet. Da bei den meisten Cameras die Einstellscheibe zur Camerabahn rechtwinkelig steht — oder doch eine diesbezügliche Markirung trägt — so ist es einfacher, den Apparat bei der Aufnahme mit seiner Bahn horizontal zu stellen, indem man sich hierzu einer kleinen Wasserwaage bedient, welche sowohl der Länge als der Breite nach auf die Camerabahn gelegt, keine ausgesprochene Abweichung zeigen darf.

An manchen sorgfältig construirten Cameras findet man zwei kleine „Libellen" der Länge und der Breite nach (oder auch eine sogenannte Dosenlibelle) gleich in die Holztheile der Camerabahn so eingelassen, daß sie mit der Bahn eben sind und nur einen schmalen Schlitz freilassen, durch welchen man die Luftblase der Libelle sehen kann; eine gewiß praktische Einrichtung, durch welche das oft lästige Mitnehmen einer Wasserwaage überflüssig wird.

Kleine Wasserwaagen, die nur aus einem starken, zugeschmolzenen Glasrohr bestehen, das unten flachgeschliffen wurde, sind für Außenaufnahmen sehr bequem.

Die Außerachtlassung dieser senkrechten Stellung der Einstellscheibe, resp. der horizontalen Aufstellung der Camera hat bei allen photographischen Aufnahmen zur Folge, selbst mit den correctest zeichnenden Objectiven, Bilder zu bekommen, auf welchen die senkrechten Linien des aufgenommenen Objectes nicht richtig wiedergegeben sind, sondern entweder nach oben oder nach unten zusammenlaufen.

Wer hat nicht schon Photographien gesehen, auf welchen zwei benachbarte Kirchthürme sich gegeneinander neigen, oder hohe Häuser in die Straße zu fallen drohen. Dieses Zusammenfallen der senkrechten Linien nach oben kommt bei photo-

graphischen Aufnahmen dann vor, wenn die Objectivachse von der Horizontalen nach aufwärts abweicht, resp. die Einstellscheibe oben stark zurück geneigt ist und tritt dieser Fehler bei Aufnahme hoher Objecte namentlich dann ein, wenn man den Aufstellungspunkt zu nahe dem Objecte genommen hat.

Bei der Aufnahme solcher hohen und nahen Gegenstände muß die Camera dennoch horizontal aufgestellt werden, so daß die Mattscheibe lothrecht zu stehen kommt. Um jedoch den oberen Theil derselben auf das Bild zu bekommen, muß das Objectiv mit dem verschiebbaren Brette, an welchem dasselbe angesteckt ist, so lange nach oben geschoben werden, bis das aufzunehmende hohe Object auf der Mattscheibe so weit „herabrückt", daß es in den Bildraum vollständig hineinkommt. Sollte dies durch Höherstellen des Objectives nicht ganz zu bewerkstelligen sein, dann ist der Aufstellungspunkt des Apparates für den Winkel des angewendeten Objectives — oder wenn selbst ein Weitwinkelobjectiv nicht ausreicht — überhaupt zu nahe gewählt, und ist ein entfernterer Aufstellungspunkt zu nehmen. Nur in Fällen, in welchen ein entfernterer Standpunkt nicht möglich ist, oder ein kleineres Bild vom selben Standpunkte aus mit einem Objective von kürzerer Brennweite und einem größeren Gesichtswinkel nicht erwünscht erscheint, kann man durch eine sehr kleine Schiefstellung der ganzen Camera von dieser Regel abgehen, jedoch nur auf die Gefahr hin, daß eine kleine Abweichung der senkrechten Linien das Bild nicht allzusehr beeinträchtigen wird.

Wollte man hierbei den in der Theorie zwar richtigen Grundsatz: „Daß die Objectivachse unbeschadet nach aufwärts gerichtet sein kann, wenn dabei nur die Einstellscheibe senkrecht steht, die Senkrechten im Bilde dennoch richtig bleiben", in der Praxis anwenden, so würde man den größten Theil des Bildes unscharf bekommen.

Dies wird Jedem sofort einleuchten.

Durch die Senkrechtstellung der Einstellscheibe, bei aufwärts gerichteter Objectivachse, wird der Focus gerade in jenem Theile des Bildes verkürzt, welcher den näherliegenden Vordergrund enthält. Dieser näher gelegene Vordergrund verlangt jedoch im Gegentheile gerade einen eher längeren Abstand der Mattscheibe, wenn er mit dem übrigen Theile des Bildes gleich scharf erscheinen soll, welchem Verlangen bei jenen Aufnahmen auch Rechnung getragen wird, bei welchen ein unmerkliches Zusammenfallen der Senkrechten weniger stört, als ein unscharfer Vordergrund.

Anders verhält sich dieser theoretische Grundsatz bei einer Neigung der Objectivachse nach abwärts, wie dies bei Aufnahmen von einem hohen Standpunkte aus der Fall ist. Hierbei kommt die Theorie der Praxis entgegen, indem hier durch das Senkrechtstellen der Mattscheibe der Focus des Vordergrundes verlängert wird und deshalb letzterer an Schärfe gewinnt.

Man hat daher auf die Möglichkeit des Hoch- und Niederstellens des Objectives beim Ankaufe der Camera besonders zu achten. Konische Camera-Auszüge, welche zu spitz zulaufen, gestatten oft eine nur sehr geringe und daher ungenügende Objectivverstellung, wobei die Auszugwand in den Bereich des Bildes kommt und dasselbe „abschneidet". Eine Cameraconstruction, bei welcher der konische Auszug sich sammt dem Objective hoch und nieder stellen läßt, ist in dieser Beziehung sehr vortheilhaft.

Bei Aufnahmen nahegelegener Objecte, welche vom Aufstellungspunkte ab mehr in der Tiefe gelegen sind, wie bei Straßenbildern, von höher gelegenen Stockwerken aus aufgenommen, muß, bei vorangegangener Horizontalstellung der Camera, das Objectiv an dem verschiebbaren Brette tiefer

herabgelassen werden, wenn man mehr Vordergrund auf dem Bilde bekommen will. Bei einer Schiefstellung der ganzen Camera nach abwärts, würde man in den entgegengesetzten Fehler verfallen. Es würden hierbei besonders die näher gelegenen senkrechten Häuserfronten nach oben auseinander fallen.

Hier will ich gleich erwähnen, daß Straßen, ja Ansichten überhaupt, wenn sie von einem zu hohen Standpunkte aus aufgenommen, keine wahre künstlerische Wirkung zeigen, und besonders dann ein hoher Aufstellungspunkt zu vermeiden ist, wenn dabei das Hauptobject nahe zu liegen kommt.

Das Aufstellen des Apparates.

Ist der Standpunkt des Apparates gewählt, so kann man mit dem Aufstellen desselben beginnen. Zuerst wird das Stativ zur vollen Länge auseinander gezogen, respective aufgeklappt, und so aufgestellt, daß die drei Füße nicht zu nahe beisammen stehen, wodurch es an Stabilität verlieren würde, aber auch nicht zu weit auseinander, um hierdurch den Augenpunkt nicht zu niedrig zu bekommen.

Die Camera wird durch die Kopfschraube (Herzschraube) auf dem Stative befestigt, das Objectiv angesteckt und das Einstelltuch über die Camera gedeckt, und nun mit einer mittelgroßen Blende das Bild provisorisch eingestellt, um zu sehen, ob der Standpunkt auch thatsächlich richtig gewählt, oder ob man nicht vor- oder zurückzugehen hat, oder der Abschluß des Bildes nicht eine mehr seitliche Aufstellung erfordert.

Erst dann, wenn dies Alles richtig geordnet ist, stellt man die Camerabahn horizontal, indem man den einen oder den anderen Fuß des Statives mehr auseinanderstreckt oder mehr gegen die Mitte zu einzieht; oder, falls sich die Länge der Füße durch Ausziehen oder Ineinanderschieben verändern läßt, durch letztere Manipulation.

Ist die Bahn der Camera nach allen Seiten hin genau horizontal, so bringt man die Objectivachse durch Höher- oder Tieferstellen des Objectivs in die entsprechende Lage, um dadurch eine richtige Vertheilung des Vordergrundes und des Horizontes zu bekommen.

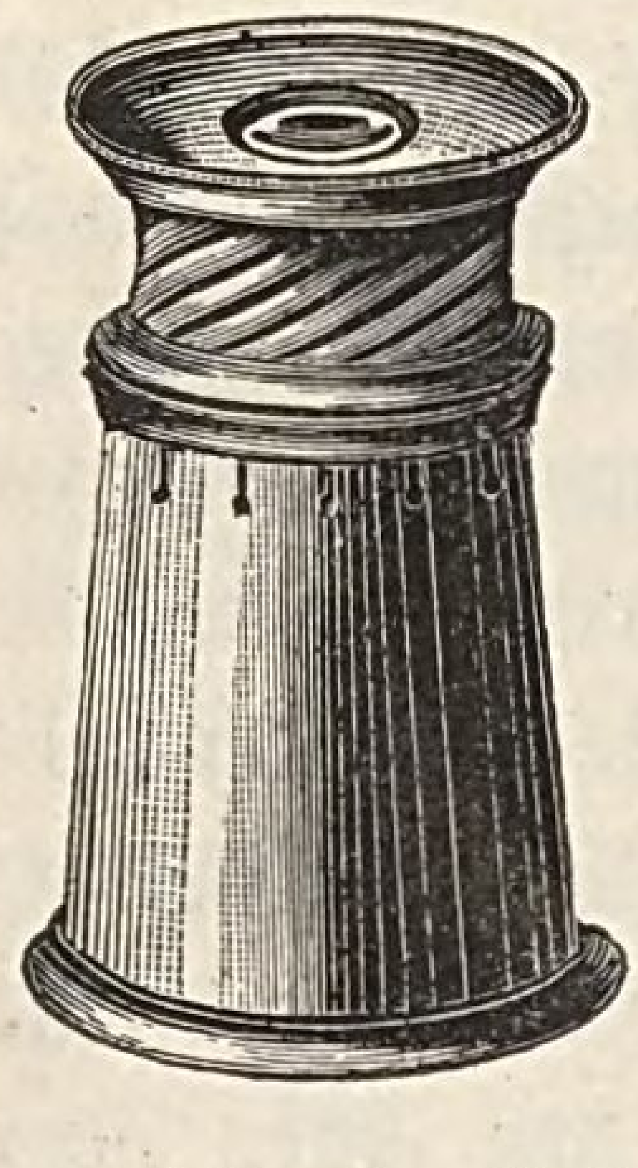
Bei einem Querbilde kann (bei einer ebenen Gegend mit Fernsicht), die Luft beinahe die halbe Höhe des Bildes einnehmen, jedoch nie genau die Hälfte. Die Horizontlinie der offenen See kann auch unter die Hälfte des Bildes herabrücken, besonders dann, wenn dabei schöne Wolkenformationen vorhanden sind. Wenig Luft und viel von einem einförmigen Vordergrunde macht sich im Bilde selten schön.

Die Bewegungen an der Mattscheibe.

A. Die Vorneigung um ihre Horizontalachse.

Diese Neigung der Mattscheibe, welche jetzt an den meisten Cameras angebracht ist, hat den Zweck, die näherliegenden Gegenstände des Vordergrundes mehr in den Focus zu bringen. Durch das Näherliegen verlangen diese Theile des Bildes einen längeren Focus als der Mittel- und Hintergrund, welche Länge durch eine kleine Vorneigung der Mattscheibe, vom Objective weg, zum Theile erreicht wird. Hat man im erforderlichen Falle durch Lockern der Klemmschrauben die Mattscheibe an ihrem oberen Theile ein wenig herausgeneigt, so sind die Schrauben gleich wieder anzuziehen und ist neuerdings das ganze Bild scharf einzustellen, wozu man sich gewöhnlich einer Einstell-Loupe (Fig. 32) bedient.

Fig. 32.



B. Die Drehung um ihre Verticalachse.

Außer der obenerwähnten Bewegung der Mattscheibe ist an vielen Cameras auch noch eine zweite Verstellung derselben angebracht, durch welche man die Mattscheibe an einer Seite mehr vom Objectiv entfernen, respective die andere Seite demselben mehr nähern, und so den Focus an einer oder der anderen Seite länger oder kürzer erhalten kann, wodurch ein seitlich im Bilde naheliegender Gegenstand mehr in den Focus fällt.

Man soll jedoch von diesen Bewegungen der Einstellscheibe keinen Mißbrauch machen, denn streng genommen, wird hierdurch das Bild verzerrt, obwohl dies bei Landschaften ohne Gebäude nicht sehr auffällt und durch die erhaltene größere Schärfe gerne entschuldigt wird.

Das Einstellen des Bildes.

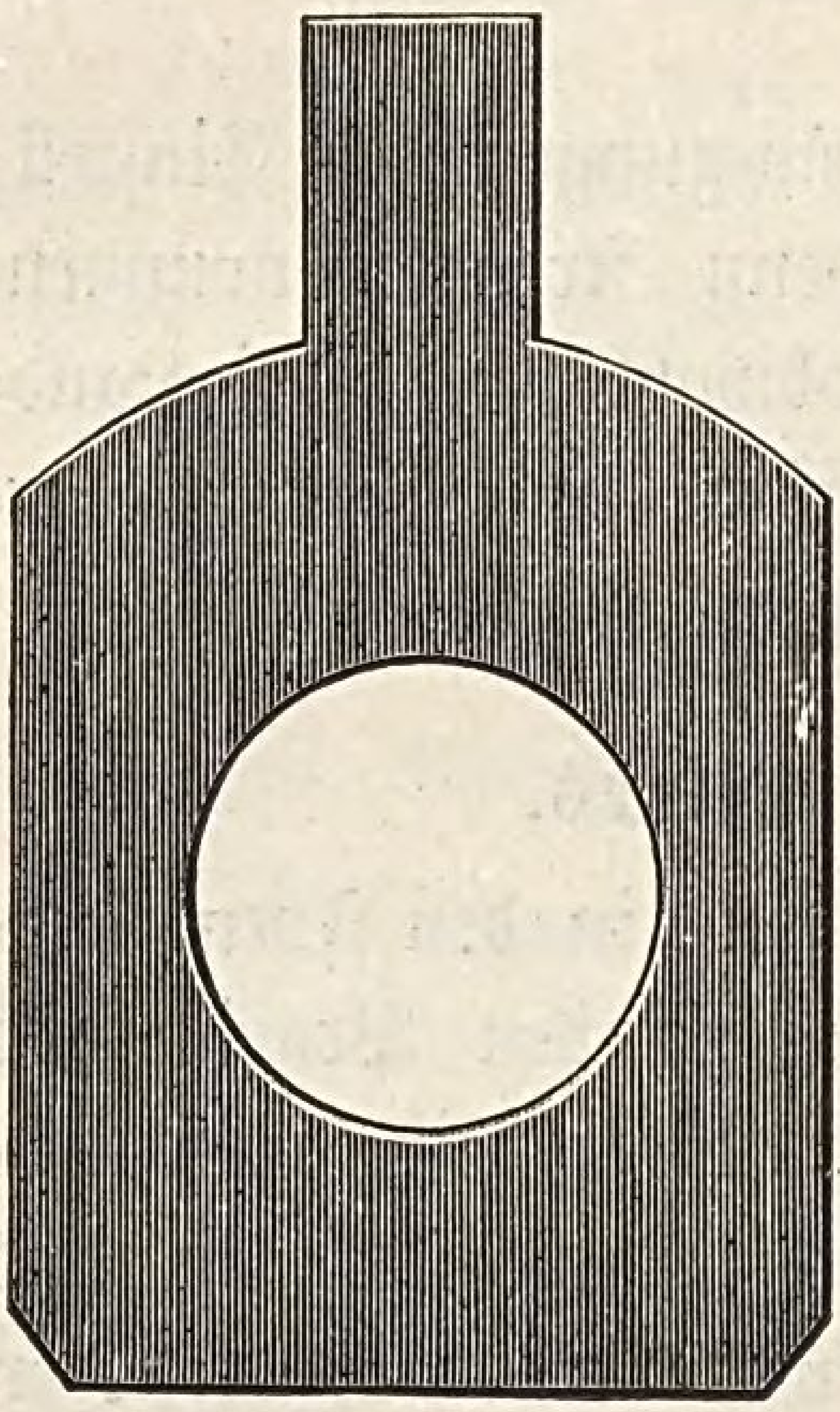
Unter Einstellen, „scharf" einstellen (in den Focus einstellen), versteht man in der photographischen Praxis das Suchen der richtigen Entfernung der Mattscheibe vom Objective weg, bei welcher die einzelnen scharfen Linien und Punkte sich hinter den Linsen kreuzen und daher auf derselben ebenfalls als scharfe Linien und Punkte erscheinen. Bei einer geringeren Entfernung der Mattscheibe würden sich diese Punkte noch nicht kreuzen, bei einer weiteren Distanz aber schon gekreuzt haben und daher in beiden Fällen keine scharfen Punkte, sondern vielmehr breitere, runde, verschwommene Flächen bilden, wodurch ein Bild „unscharf" erscheint.

Wie schon erwähnt wurde, erscheint ein näher gelegenes Object in der photographischen Camera größer, ein entfernteres kleiner; im ersteren Falle ist jedoch auch der Focus ein längerer, als im letzteren. Je größer mithin ein Gegenstand aufgenommen wird (je näher er dem Objective ist), je mehr

verlängert sich die Distanz zwischen dem Objective und der Mattscheibe beim scharfen Einstellen.

Um diese Differenz des Focus der näher liegenden und der entfernteren Objecte möglichst auszugleichen, muß das Objectiv „abgeblendet“ werden. Es sind daher jedem Objective 5—8 solcher Blenden oder Diaphragmen (Fig. 33) mit verschieden großen Oeffnungen beigegeben.

Fig. 33.



Eine je kleinere Blende man anwendet, umsomehr gleicht sich die Differenz aus — um so „schärfer“ wird das Bild. Dieses Abblenden geschieht jedoch auf Kosten der Helligkeit des auf der Mattscheibe eingestellten Bildes, und daher auch auf Kosten der Expositionsdauer. Dr. van Monckhoven hat seinerzeit berechnet, daß der Durchmesser der Blendenöffnung eines Objectives nie kleiner sein soll, als $^1/_{30}$ der Brennweite, indem bei der Anwendung zu kleiner Blenden das Bild wohl sehr scharf kommt, in perspectivischer Richtung jedoch verflacht, monoton und wirkungslos erscheint; diese Regel galt mehr für Objective mit längerer Brennweite, und wird dieselbe bei den neueren Objectiven bedeutend überschritten, welche bis auf $^1/_{40}$, ja sogar auf $^1/_{50}$ ihrer Brennweite abgeblendet werden. Durch das Einschalten einer kleinen Blende wird das Bild nicht nur in der „Tiefe“ schärfer, sondern die Schärfe desselben nimmt auch gegen den Rand hin zu (das Krümmungsfeld wird mehr ausgeglichen).

Landschaften, Architekturen und überhaupt alle Aufnahmen, bei welchen eine ziemlich kleine Blende zur Anwen-

dung kommt, soll man nicht mit dieser kleinen Blende einstellen, sondern mit derjenigen, welche um zwei bis drei Nummern größer ist. Bei Anwendung einer kleinen Blende ist die genaue Distanz, in welcher das Bild auf der Mattscheibe, resp. derjenige Theil desselben, welchen man am schärfsten einstellen soll, auch wirklich scharf ist, sehr schwer zu bestimmen.

In der Regel stellt man hiebei auf den mittleren Vordergrund „scharf" ein, das ist, nicht auf einen ganz naheliegenden Punkt des Objectes, aber auch nicht auf einen sehr entfernten. Bei der nachherigen Einschaltung einer kleinen Blende kommen die entfernteren Gegenstände ohnehin eher schärfer als der Vordergrund.

Da das Auge in der Natur die näher gelegenen Gegenstände deutlicher sieht, als weit entfernte, soll dieser Grundsatz auch im Bilde beachtet werden und die präcisere Schärfe desselben immer mehr im Vordergrunde liegen. Nichts ist unnatürlicher, als das Bild einer Landschaft, auf welchem die weite Ferne haarscharf eingestellt ist, während die nahen Gegenstände desselben unscharf und verschwommen sind.

Daß bei Momentaufnahmen, bei welchen man ja nicht klein abblenden kann, beim Einstellen nur der betreffende Gegenstand berücksichtigt wird, welcher als Hauptobject des Bildes dienen soll, ist wohl selbstverständlich.

Die Mattscheibe soll anfangs normal stehen, es soll die Objectivachse senkrecht darauffallen, und erst wenn sich beim Einstellen eine Schiefstellung derselben in einer oder der anderen Richtung als wünschenswerth ergeben soll, diese Schiefstellung vorgenommen werden. Nach jeder Schiefstellung der Mattscheibe muß der Focus neuerdings gesucht werden. In den meisten Fällen verlangt der näherliegende Vordergrund ein Vorneigen der Einstellscheibe (der obere Theil derselben vom Objective weg).

Eine seitliche Schiefstellung der Mattscheibe ist nur dann zweckmäßig, wenn auf einer Seite des Bildes ein Hauptobject sehr nahe liegt, während auf der anderen sich die Gegenstände mehr in der Ferne verlieren. (Eine einseitige perspectivische Häuserreihe 2c.)

Das Exponiren der Platten.

Unter „Exponiren," „Expositionszeit," versteht man in der photographischen Praxis die Zeitdauer, während welcher das Licht auf die empfindliche Platte wirkt, um auf dieser das latente Bild entstehen zu lassen. Das Exponiren bildet daher einen wichtigen Theil des photographischen Processes.

In den meisten Abhandlungen über Gelatine-Emulsionsplatten findet man als größte Schwierigkeit in der Behandlung derselben das Errathen der richtigen Expositionszeit angeführt, von welchem Errathen das Gelingen einer Aufnahme mit diesen Platten gewissermaßen einzig und allein abhängen soll.

Glücklicherweise ist diese allzugroße Aengstlichkeit zu sehr übertrieben, obschon eine genau errathene Expositionszeit das Entwickeln dieser Platten wesentlich erleichtert. Nur in solchen Fällen, in welchen man mit einer außerordentlich empfindlichen Emulsion arbeitet — welche etwa 22 oder mehr Grade Warnerke zeigt — verlangt die Exposition eine sehr große Aufmerksamkeit, da in diesen Fällen eine Secunde oft den größten Theil der ganzen (richtigen) Expositionszeit betragen kann, was insbesondere bei Landschaftsaufnahmen der Fall ist.

Vor Allem muß sich der Anfänger Klarheit in der so hochwichtigen Frage zu verschaffen suchen: Wann ist eine Platte **richtig** exponirt?

Obwohl man eigentlich sagen könnte, daß das Erkennen der richtigen Exposition einer Platte eine sich aus der Praxis

ergebende Gefühlssache jedes einzelnen Operateurs ist — denn was der Eine richtig nennt, ist oft einem Zweiten „zu kurz" oder auch „zu lange" — will ich hier doch versuchen, diese Frage zu beantworten, zumal ich mir die Ueberzeugung verschafft habe, daß selbst ältere Fach-Photographen eine richtig exponirte Platte von einer mäßig überexponirten nicht zu unterscheiden vermögen und die dadurch entstehende Flauheit des Negativs einer ungenügenden Deckkraft der Platte zuschreiben.

Eine Platte ist dann als richtig exponirt anzusehen, wenn dieselbe in einem normal gemischten Entwickler so lange gerufen, bis alle Details erschienen sind, in dieser Zeit auch die richtige Kraft erlangt hat; oder umgekehrt, ist eine Platte als richtig exponirt anzunehmen, wenn dieselbe so lange gerufen, bis sie die richtige Kraft erlangt und sich in dieser Zeit auch alle Details entwickelt haben.

Es muß jedoch bemerkt werden, daß hierbei eine normal arbeitende Emulsionsplatte vorausgesetzt wird; denn es giebt mitunter Platten, welche, wenn auch richtig exponirt, wohl alle Details aufweisen, doch nicht die verlangte Kraft bekommen. Solche Platten kann man dann als richtig exponirt annehmen, wenn selbst nach längerer Entwickelung nur die richtigen Details in den Schatten herauskommen, ohne daß sich dieselben belegen.

Man ersieht hieraus, daß das richtige Exponirtsein einer normal arbeitenden Platte eigentlich aus dem richtigen Verhältnisse der Details in Licht und Schatten zu einander, und aus der aus diesem Verhältnisse bedingten richtigen Kraft der Platte zu erkennen ist.

Immerhin gehört zu dem Erkennen dieses richtigen Verhältnisses eine gewisse Intelligenz und Uebung, und diese Intelligenz eigentlich ist es, welche sozusagen, vom technischen

Standpunkte aus betrachtet, der Matrize ihren individuellen Charakter verleiht.

Nun wollen wir untersuchen, wie sich dieses Verhältniß zwischen den Details und der Kraft bei einer unterexponirten und dem entgegen bei einer überexponirten Platte gestaltet.

War die Expositionszeit eine viel zu kurze, so konnte die Lichteinwirkung auf die Platte nur eine mehr oberflächliche sein; es konnten überhaupt nur die helleren Strahlen auf der empfindlichen Schichte eine Aenderung hervorbringen. Eine solche Platte bekommt beim Entwickeln in den Schatten fast gar keine Zeichnung, es markiren sich nur die höchsten Lichter, und selbst diese haben keine Kraft.

War die Exposition nur um einen kleineren Theil der richtigen Expositionszeit zu kurz, so kommen bei der Entwicklung die höchsten Lichter schon vollkommen zur Geltung, ebenso die helleren Mitteltöne, aber in den dunkleren Partien fehlen noch immer die richtigen Details. Nun trachtet man gewöhnlich durch längeres Entwickeln diese fehlenden Details herauszubekommen, wodurch sich aber nur die hellen Lichter zu stark belegen, ohne daß die Schatten mehr Details annehmen, denn die Einwirkung des Lichtes in den dunklen Partien war eine ungenügende, so daß an diesen Stellen der Entwickler keine Reaction hervorbringen kann. Das Negativ hat in den Lichtern zu viel Kraft, in den Schatten fehlen die Details, die Uebergänge vom Hell zum Dunkel sind schroff, mit einem Wort: die Exposition war zu kurz, das Verhältniß der Details zur Kraft ein unrichtiges.

Ist eine Platte nicht allzuviel überexponirt, etwa nur um den fünften Theil der richtigen Zeit, so wird man finden, daß die Wirkung des Entwicklers eine raschere ist, als bei normaler Expositionszeit; die ersten Spuren des Bil-

des kommen schneller zum Vorschein, die Mitteltöne folgen den Lichtern rasch nach, und ebenso erscheinen die Details in den Schattenpartien zu früh und zu reichlich. Wird die Entwicklung fortgesetzt, so belegen sich selbst die Flächen der tiefsten Schatten und werden grau. Um solches zu verhüten, unterbricht man gewöhnlich rasch die Entwicklung, — was, wie später gezeigt werden wird, nicht correct ist — und als Resultat erhält man ein Negativ, welches überreich an Details ist, sich jedoch flau und ohne Kraft repräsentirt; der Entwickler konnte eben nicht lange genug einwirken, um dem Negative die nöthige Kraft zu geben. Also auch hier ist ein unrichtiges Verhältniß zwischen den Details und der Kraft zu verzeichnen.

Bei Platten, welche um das Doppelte oder Mehrfache der richtigen Zeit überexponirt sind, treten beim Entwickeln mit normal zusammengemischtem Rufer die Details so rasch hervor, daß Licht und Schatten ziemlich die gleiche Kraft bekommen und bei fortgesetzter Entwicklung die ganze Platte monoton und grau erscheint; die Lichter sind „verbrannt" (solarisirt), und unter Umständen kehrt sich das Negativ in ein positives Bild um.

Ueberexponirte Platten geben immer mehr oder weniger einen Gesammtschleier über die ganze Platte, und dies umsomehr, je empfindlicher die Platte ist.

Es läßt sich dieser Schleier auf folgende Ursachen zurückführen:

Wenn auch nach scharfer Einstellung das Bild auf der Mattscheibe als ein klares erscheint, so gehen doch durch das Objectiv noch außerdem diffuse Lichtstrahlen in die Camera, und abgesehen hiervon, reflectiren namentlich die hellen Theile des Bildes viel Licht von der sehr hellfärbigen Bromsilberschicht in den Cameraraum zurück, so daß im Innern des-

selben mehr oder weniger ein Helldunkel herrscht. Obschon dieses zerstreute Licht im Innern der Camera im Verhältniß zu dem eigentlichen eingestellten Bilde um Vieles schwächer ist, wodurch es überhaupt möglich wird, ein schleierloses Bild zu bekommen, so genügt es doch, um bei einer zu langen Exposition einen Schleier auf der Platte zu erzeugen. Daß das directe Licht, welches das eigentliche Bild giebt, also die lange Exposition, nicht allein die Ursache des Schleiers ist, kann man sich dadurch überzeugen, wenn man mit einem kleinen Objective von kurzer Brennweite auf eine größere Platte das ganze runde Bild macht, welches das Objectiv giebt; man wird hier selbst bei einer geringeren Ueberexposition den Schleier auch außerhalb des Bildkreises bekommen.

Daß in einer Camera während des Exponirens, durch diffuses und von der Platte reflectirtes Licht, eine größere oder geringere Helligkeit herrscht — welche hinreicht, um bei einer längeren Expositionszeit, als zur Erzeugung des latenten Bildes unbedingt nothwendig ist, auf der Platte einen Schleier zu verursachen — dürfte folgendes Beispiel noch besser veranschaulichen: In einem Local, in welchem Vergrößerungen gemacht werden und das vor dem Außenlicht vollkommen geschützt ist — mithin mit einer großen photographischen Camera verglichen werden kann, — wird man immer den ganzen Raum mehr oder weniger erhellt finden, sobald eine Vergrößerung auf einen weißen Schirm geworfen wird.

Der gewohnte Collod-Photograph pflegt in der ersten Zeit, wenn er mit Bromsilber-Gelatineplatten zu arbeiten anfängt, meistens zu lange zu exponiren.

Abgesehen von der bedeutend größeren Empfindlichkeit dieser Platten gegenüber den Collodplatten, ist er nicht gewohnt, daß die Entwicklung der Gelatineplatten viel länger dauert, als die der Collodplatten; er ist auch nicht ge-

wohnt, daß die Gelatineplatte bei einer richtigen Expositionszeit im Entwickler erst nach 6, 10—15 Secunden anfängt, die ersten Bildspuren zu zeigen und die Entwicklung vor 3—6 Minuten nie beendet ist, ja unter Umständen noch viel länger dauert.

Im Zweifel, daß die ungewohnt kurze Expositionszeit doch wohl eine zu kurze sei, entwickelt er die Platte gar nicht fertig, obgleich sie richtig exponirt sein konnte, nimmt vielmehr eine zweite Aufnahme vor, bei welcher er nun länger exponirt. Diese Platte kommt wohl beim Entwickeln schneller hervor — doch für den Collod-Photographen noch viel zu langsam — die Details sind alle auch bald da, er prüft die Platte im durchscheinenden Licht — denn sie fängt an, sich zu belegen — läßt sich durch die dickere Gelatineschichte in der Kraft täuschen und hält die Matrize für genügend kräftig, und, wenn er dann nach dem Fixiren ihre Flauheit sieht, glaubt er in vielen Fällen noch immer, er habe noch zu kurz exponirt; denn nach seiner Meinung hat er ja doch „so lange entwickelt; bei genügend langer Exposition müßte ja mehr Kraft da sein."

Aus einer unterexponirten Platte läßt sich die Zeit, um welche dieselbe zu kurz exponirt wurde, leichter beurtheilen, als aus einer überexponirten das Plus der Exposition. Erstere kann man bis zur richtigen Kraft entwickeln und sieht dann, wie viel von den Details in den Schattenpartien fehlt, woraus man einen annähernden Schluß ziehen kann.

Eine überexponirte Platte läßt sich, schon wegen des hierbei entstehenden Schleiers, viel schwieriger beurtheilen, um wie viel sie überexponirt ist. Ein Drittel oder nur ein Viertel der Expositionszeit zu viel, läßt sich kaum unterscheiden.

Man thut daher besser, in solchen Fällen, wo man eine Platte gleich entwickeln und die Aufnahme nöthigenfalls

nochmals vornehmen kann, mit einer kürzeren Exposition zu beginnen, wenn man die richtige Expositionszeit ermitteln will.

Anders verfährt man bei Aufnahmen außer dem Hause.

Hier ist es besser, eher etwas zu lang, als um Vieles zu kurz zu exponiren, denn wo viel zu kurz exponirt wurde, läßt sich nichts daraus machen, während eine nicht allzugroße Ueberexposition sich beim Entwickeln corrigiren läßt.

Es ist jedoch auch hierbei der Spielraum kein allzugroßer, und wenn in Fachschriften oft zu lesen ist, daß man selbst eine 50—60fache Ueberexposition durch geeignete Mittel beim Entwickeln corrigiren könne, so ist mir dies — wenigstens in der Praxis — nie gelungen und manche kostbare Aufnahme durch allzulange Exposition unwiederbringlich verloren gegangen.

Nur bei Sensitometer-Versuchen und bei Aufnahmen sehr düster beleuchteter Gegenstände, Innenräume ꝛc., welche stundenlange Expositionen erforderten, habe ich die Erfahrung gemacht, daß von zwei Aufnahmen desselben Objectes, von welcher die kürzer exponirte in der Zeit gerade errathen war, die zweite, mehr als doppelt so lange exponirte Platte, durch geeignete Behandlung bei der Entwicklung, ein ebenso gutes Negativ gab, als die erste.

Niemals gelang mir dies jedoch bei gut beleuchteten Objecten.

Das Entwickeln der Bromsilber-Gelatineplatten.

Das Hervorbringen, Sichtbarmachen des latenten Bildes auf der exponirten Platte wird „Entwickeln“, „Rufen“ oder „Hervorrufen“ genannt.

So vielen Entwicklerrecepten man in photographischen Fachschriften begegnet, so wenig Ausführliches wurde bisher über die eigentliche Handhabung dieser Entwickler gesagt.

Es dürfte daher ein näheres Eingehen in dieses Thema, sowohl für den ausübenden Photographen, als auch insbesondere für den Amateur und Anfänger nicht ohne Interesse sein, zumal die Entwicklung der Platte eine der wichtigsten Operationen des photographischen Processes ist.

Meiner Erfahrung nach ist das richtige Entwickeln von noch viel größerem Einflusse auf den Charakter einer Platte, als das richtige Exponiren derselben. Eine Platte, welche ganz richtig exponirt wurde, kann durch unrichtige Behandlung beim Entwickeln ein ganz unvollkommenes Resultat geben; während anderseits eine unrichtig exponirte Platte — beispielsweise im Falle einer nicht allzugroßen Ueberexposition — durch die (für diesen Fall) richtige Behandlung beim Entwickeln, ein so tadelloses Negativ geben kann, als ob sie ganz richtig exponirt worden wäre.

Wenn man Gelegenheit gehabt hat, die verschiedensten Photographen beim Entwickeln ihrer Platten zu beobachten und ihre Ansichten über diesen Punkt zu hören, so konnte man finden, daß bei keiner der photographischen Operationen die Meinungen so weit auseinandergehen, wie beim Entwickeln der Platten, und daß oft mit den entgegengesetztesten Mitteln der gleiche Zweck zu erreichen gesucht wird; ein Beweis, daß gerade in diesem Theile der photographischen Manipulation noch Vieles unklar ist.

Durch das Entwickeln einer im photographischen Apparate exponirten Platte will man — wenigstens in den meisten Fällen — ein photographisches Negativ des eingestellten Objectes schaffen. Da aber Klarheit über das, was man machen will, die gestellte Aufgabe wesentlich erleichtert, so dürfte es für den Anfänger hier am richtigen Platze sein, versuchsweise zu definiren, was eigentlich ein photographisches Negativ ist,

und welche Eigenschaften es haben muß, wenn es seinem Zwecke entsprechen soll.

Ein photographisches Negativ ist — im durchfallenden Lichte betrachtet — eine durchscheinende Schablone eines in der photographischen Camera eingestellten Objectes, auf welcher die Helligkeitswerthe des aufgenommenen Gegenstandes im umgekehrten (negativen) Verhältnisse stehen, an welcher also die hellen Stellen des aufgenommenen Objectes das Licht wenig durchlassen — mithin dunkel — die dunklen Partien hingegen durchscheinend, d. i. hell, erscheinen.

Als lichtempfindliche Substanz wird meistens das Brom- oder Jodsilber oder eine Mischung dieser beiden Silbersalze angewendet; seltener Chlorsilber. Als Medium dient Collodium (nasses Verfahren) oder in neuerer Zeit Gelatine (Trockenplatten), durch welch' letztere in Verbindung mit Bromsilber die größte Empfindlichkeit erreicht wird. Als Träger dieser Stoffe wird im Allgemeinen Solin- oder Spiegelglas verwendet, in neuester Zeit auch eigens zubereitete Papiere und Cartons, sowie im Wasser unlösliche Gelatinefolien.

Bedeckt man mit einer solchen „negativen Schablone" ein mit Chlorsilber imprägnirtes Papier, z. B. gesilbertes Albuminpapier, welches, dem Lichte ausgesetzt, die Eigenschaft hat, sich zu schwärzen, so erhält man einen positiven Papier-„Abdruck", indem dann das Licht nur durch die „Schablone" auf das Papier einwirken kann und unter den mehr durchsichtigen Stellen derselben sich mehr schwärzt, während die weniger durchsichtigen Stellen eine geringere Schwärzung, also ein Grau hervorbringen und die dichtesten Stellen der Schablone das Licht ganz abhalten, mithin an diesen Stellen das Papier weiß bleibt.

Da ein solches photographisches Negativ als „Lichtschablone" unzählige Male benützt werden kann, ohne daß

dasselbe hiebei eine wesentliche Abnützung erleidet, so kann man von einem Negativ eine beliebige Anzahl „Abdrücke" erzeugen; womit einer der vielen Zwecke, zu welchen photographische Negative verwendet werden, veranschaulicht ist.

Ein allen billigen Anforderungen entsprechendes Negativ muß, abgesehen von seiner „Schärfe" — d. i. präcise Wiedergabe der einzelnen Linien und Punkte des Originals — die richtige „Kraft" (Dichte) und außerdem volle „Klarheit" in den durchsichtigsten Stellen besitzen. Nur dann, wenn diese Bedingungen erfüllt sind, lassen sich von einem Negative brillante Abdrücke erzielen.

Die richtige „Kraft" eines Portrait- oder Landschaftnegatives mit Worten zu erklären, ist sehr schwer, indem dies — innerhalb gewisser Grenzen — einer rein individuellen Anschauung entspricht. Was der Eine für „zu kräftig" ansieht, das hält der Andere noch für „zu flau". Außerdem bedingen verschiedene Vervielfältigungsmethoden auch verschieden kräftige Negative.

Ein Halbtonnegativ soll überhaupt bloß so kräftig gehalten sein, daß nur die höchsten Lichter (beim Portrait: Kragen, Manchetten und die Spitzlichter in den Fleischpartien 2c.) auf dem fertigen Papierabdrucke weiß erscheinen, die zarten Markirungen in dem vom Lichte nicht vollgetroffenen Theile (selbst dieser lichten Gegenstände) jedoch nicht verloren gehen. Entwickelt man Halbtonnegative zu kräftig (zu lange), so gehen eben diese zarten Töne, welche bei Portraits einen wesentlichen Theil der Aehnlichkeit bilden, verloren, was um so leichter der Fall ist, wenn die Exposition ausgesprochen zu kurz oder zu lang war.

So wie man mit allzudichten Negativen geisterhaft aussehende Gesichter bekommt und sonnbeleuchtete Sommerlandschaften, durch schneeweißgedeckte Wege 2c., auf dem Negative

oft in wahre Winterlandschaften verwandeln kann, ebenso fehlerhaft ist es, wenn ein Negativ zu wenig Kraft hat und dadurch „flau“ wird. Dieser Fehler tritt am häufigsten bei zu langer Exposition ein, wenn beim Entwickeln einer solchen Platte auf ihre Ueberexposition keine Rücksicht genommen wird. Besonders läßt sich der Anfänger durch eine dickgegossene Platte bei der Beurtheilung der Dichte derselben beim Entwickeln leicht täuschen, indem eine solche Platte, unfixirt, viel dichter erscheint, als sie in der That ist.

Die lichtempfindliche Bromsilberplatte zeigt nach ihrer Exponirung in der photographischen Camera keine sichtbare Veränderung. Bringt man jedoch eine exponirte Platte mit Lösungen von stark reducirenden Körpern in Berührung, das ist, mit solchen chemischen Stoffen, welche eine große Neigung haben, sich mit Sauerstoff zu einem höheren Oxydationsproduct umzuwandeln, wie z. B. mit Pyrogallol in Verbindung mit einem Alkali (Aetzammoniak, Soda, Pottasche ꝛc.) oder mit neutralem oxalsaurem Kali und Eisenvitriol, so erleidet das Bromsilber an den vom Lichte getroffenen Stellen der Platte eine sichtbare Veränderung. Es wird hierbei das Bromsilber durch die chemische Einwirkung dieser Stoffe, nach der verbreitetsten Annahme schließlich in metallisches Silber übergeführt, wodurch erst das latente (unsichtbare) Bild sichtbar wird.

Für den Anfänger ist es wichtig, hier die Thatsache anzuführen, daß die reducirende Wirkung des Entwicklers auf das vom Lichte getroffene Bromsilber nicht mit der längeren Dauer dieser Lichteinwirkung im gleichen Verhältnisse zunimmt, daß dieser Zunahme vielmehr ein sehr geringer Spielraum gegeben ist, so, daß eine zu lange Lichteinwirkung wieder nur eine graue und monotone Reduction giebt, ja, bei sehr langer Einwirkung in das Gegentheil umschlägt und statt

eines Negatives ein „Positiv" entsteht. Eben aus dieser Ursache ist es bei überexponirten Platten schwer, die erforderliche Kraft zu bekommen.

Es erübrigt hier noch Einiges über die „Klarheit" eines Negatives zu erörtern.

Unter Klarheit versteht man bei einem Negative, daß es in den durchsichtigsten Stellen vollkommen transparent erscheint, so daß diese Stellen, mit der Schichtseite der Platte auf ein weißes Papier gelegt, klar und weiß durchscheinen. Diese Klarheit ist für die Brillanz der tiefen Schatten am Papierabdruck Vorbedingung. Nur klare Negative geben, in der richtigen Dichte entwickelt, brillante Abdrücke, während solche, die in den tiefsten Schatten nicht klar sind, immer ein wenig dichter entwickelt werden sollen, um noch halbwegs brillante Abdrücke zu geben, indem dann der erforderliche Contrast zwischen Licht und Schatten nur durch größere Dichte erreicht wird, wobei jedoch gerne viele zarte Details verloren gehen.

Das Gegentheil der Klarheit eines Negatives wird in der photographischen Praxis **„Schleier"** genannt. Bei dieser unliebsamen Erscheinung ist ein Negativ mit einem mehr oder minder dichten nebelartigen Belag bedeckt, welcher das Licht auch in den transparent sein sollenden Stellen nur theilweise durchläßt und daher die Schatten auf dem Abdrucke nur unklar und grau wiedergiebt. Obgleich ein Schleier an den durchsichtigsten Stellen eines Negativs am meisten auffällt, einige Arten desselben — wie der Rothschleier — sich thatsächlich nur an diesen Stellen bilden, so ist er doch gewöhnlich über das ganze Negativ verbreitet, wodurch an demselben die feine Zeichnung und Modellirung in den zarten Partien verloren geht.

Die Ursachen eines Schleiers können sehr verschieden sein. Man könnte diese Ursachen, so zu sagen, in drei Gruppen

theilen: in Schleier, die in der Emulsion selbst ihre Ursache haben, in solche, welche durch eine unrichtige Behandlung beim Entwickeln oder durch Ueberexposition entstehen, und endlich in solche, die durch eine vorangegangene Belichtung der Platte hervorgebracht sind.

Eine von Hause aus stark schleiernde Platte ist total unbrauchbar und daher zu verwerfen. Ist jedoch ein Schleier, der in der Emulsion selbst seine Ursache hat, nur ein geringer, so lassen sich mit solchen Platten — wenigstens in den meisten Fällen — noch immer gute oder doch brauchbare Negative herstellen. Solche Platten verlieren relativ ein wenig von ihrer Empfindlichkeit, indem man sie um ein Weniges länger exponiren muß, damit man beim Entwickeln derselben gleich die nöthige Tropfenanzahl der zehnprocentigen Bromkalilösung dem Entwickler von Vornherein zusetzen kann. Dieser Zusatz wirkt der Schleierbildung entgegen, drückt jedoch gleichzeitig die „Empfindlichkeit" herab, welcher Umstand daher bei Momentaufnahmen besonders zu berücksichtigen ist.

Manche zu Schleier neigende Emulsionen lassen sich besser mit Pyrogallol entwickeln, besonders mit solchen Pyro-Entwicklern, bei welchen Bromkali als normaler Zusatz vorgeschrieben ist, wie bei dem Edward'schen; andere hingegen geben, mit Eisenoxalat entwickelt, weniger Schleier.

Ein ziemlich häufig auftretender Schleier, welcher ebenfalls in der Emulsion selbst seinen Grund hat, ist der **„Randschleier"**. Es ist eine, durch die Länge der Zeit sich bildende, freiwillige Zersetzung der Emulsion, welche an den Rändern der Platte zuerst schmal beginnt, immer breiter wird, und nach sehr langer Zeit schließlich die ganze Platte ergreift.

Die eigentliche Ursache dieses Schleiers scheint mit voller Bestimmtheit noch nicht ergründet zu sein; man weiß bis

jetzt nur, daß eine Plattensorte demselben länger widersteht, als eine andere. Im Verlaufe der Zeit wird jedoch jede Platte mehr oder weniger von demselben ereilt. Ferner ist constatirt, daß Feuchtigkeit und große Hitze denselben beschleunigt, und daß Emulsionen, die an heißen Sommertagen gegossen wurden, demselben viel früher unterliegen, als Winter-Emulsionen.

Es scheint, als ob diese Zersetzung durch schweflige oder ammoniakalische Gasarten herbeigeführt würde, wobei das Bromsilber eine analoge Veränderung erleidet, wie durch die Einwirkung des Lichtes; entwickelt man Platten, die Randschleier haben, ohne sie zu exponiren, so schwärzt sich dieser Rand ebenso wie eine normal exponirte Platte. Mehrfach in Stanniol eingehüllte Platten, ohne jede Zwischenlage, und in Blechbüchsen verlöthet, widerstehen dem Randschleier am längsten. Gewissenhafte Plattenfabriken nehmen sowohl zur Verpackung der Platten, als auch als Zwischenlage chemisch reines Papier. Wird diese Vorsicht nicht angewendet, so scheint das in der Papier-Fabrikation verwendete „Antichlor", welches mit unterschwefligsaurem Natron identisch ist, in der verschlossenen Pappschachtel, besonders bei höherer Temperatur, in einen gasförmigen Zustand überzugehen, sich allenfalls noch mit Chlor, Ammoniak &c. zu verbinden und von den Rändern aus zwischen die Platten zu dringen, und so die Bromsilberschichte allmählich zu zersetzen. Anderseits scheint die Reinheit einer Emulsion, ob dieselbe durch genügendes Wässern von allen löslichen fremden Stoffen befreit worden ist, oder noch Spuren von Ammoniak &c. enthält, bei der Bildung von Randschleiern von großem Einfluß zu sein. — Zu Schleier neigende Emulsionen unterliegen früher dem Randschleier, als solche, die vollkommen klar arbeiten. — Nach dem bisher Gesagten ersieht man, daß Gelatine-

Emulsionsplatten an einem **trockenen** und nicht zu **warmen** Orte aufzubewahren sind.

Ein Schleier, welcher durch unrichtige Behandlung der Platte bei deren Entwicklung entsteht, ist der **„Rothschleier“.** Er tritt meistens nur dann auf, wenn bei zu kurz exponirten Platten zu viel unterschwefligsaures Natron zum Oxalat-Entwickler zugesetzt wird, oder wenn mit diesem Salze die Platte vorgebadet wurde; insbesondere bei Emulsionen, die Neigung zu Schleier haben. Von Natron schlecht gereinigte Entwicklungstassen oder von Natron schlecht gereinigte Finger sind ebenfalls oft Ursache eines Rothschleiers. Bei Pyro-Entwicklern entsteht er gerne durch Zusatz von zu viel Ammoniak. Der Rothschleier ist von rosa bis tiefrother Farbe, ergreift mit Vorliebe die glasigen Stellen des Negatives und schillert manchmal, bei schief auffallendem Lichte besehen, in verschieden metallisch glänzenden Farben. Es gelingt selten, diesen Schleier von der Platte zu entfernen, ohne dabei das Negativ, welches dann ohnehin in den Schatten gewöhnlich keine Zeichnung hat, zu zerstören, und dies umsoweniger, wenn der Natron- oder Ammoniakzusatz ein großer war.

Man soll daher mit dem von Vielen angepriesenen Mittel: bei zu kurz exponirten Platten zum Entwickler Natron zuzusetzen, zum Mindesten vorsichtig sein; es gehen dabei viele Negative zu Grunde. Unterschwefligsaures Natron und Bromkalium im richtigen Verhältniß gleichzeitig angewendet, soll den Rothschleier vermeiden.

Einer der unschädlichsten Schleier ist der **„Weißschleier“;** er entsteht bei der Entwicklung mit Eisenoxalat, wenn das Waschwasser kalkhaltig ist, oder wenn in das Natronfixirbad zu viel vom Alaunbade überführt wurde, oder wenn statt Bromkalium Bromammonium als Verzögerer gebraucht wird

Er entsteht leichter, wenn bei der Entwicklung vom Eisen-vitriol mehr genommen wird.

Der Weißschleier löst sich in schwacher Säure auf, am besten in einem mit Citronensäure angesäuerten Wasser, und läßt sich mit einem nassen Rehleder von der Schichte weg-wischen.

Ein anderer Schleier, der bei der Entwicklung vor-kommt, ist der **„Gelbschleier"** oder **„Braunschleier"**. Er entsteht beim Pyro-Entwickler durch nicht genügendes Waschen der Platte nach deren Entwicklung und tritt um so leichter auf, je länger die Entwicklung gedauert hat, je dicker die Gelatine-schichte ist (zu dick gegossene Platten) und je älter, respective zersetzter die Entwicklungslösungen zur Verwendung kamen. Die Abhilfe dagegen ergiebt sich aus seiner Ursache: gründ-liches Waschen der Platte nach ihrer Entwicklung und ein mehrere Minuten langes Verweilen der gewaschenen Platte in dem Alaunbade **vor** dem Fixiren, die Platte nochmals waschen, und selbe dann erst fixiren, verhindert die Bildung dieses Schleiers vollständig.

Schlecht gewaschene, nach dem Fixiren gelb oder braun gewordene Negative verlieren einen Theil dieser Färbung, wenn man sie eine viertel oder eine halbe Stunde hindurch in ein Alaunbad legt, zu welchem einige Tropfen einer concentrirten Citronensäurelösung zugesetzt wurden.

Ein geringer Gelbstich schadet übrigens bei schwachen Negativen nicht und ist für dieselben oft von Vortheil, voraus-gesetzt, daß sie im Uebrigen schleierlos sind.

Was jenen Schleier anbelangt, welcher in einer voraus-gegangenen Belichtung der Platte seine Ursache hat, so kommen die Fälle einer solchen Belichtung entweder durch undichte Cameras oder schlecht schließende Cassetten vor. Eine nicht lichtdichte Dunkelkammer oder eine schlecht construirte Dunkel-

kammerlampe können ebenfalls die Ursache eines solchen Schleiers sein.

Liegt der Fehler an der Cassette, so läßt sich derselbe leichter constatiren; es entstehen mehr oder weniger verlaufende dunkle Punkte an der Stelle, wo das Licht durch ein Loch oder eine Ritze eindringt, oder verlaufende Kometen, wenn sich die schadhafte Stelle an der Kante der Cassette befindet.

Schwieriger ist es, eine Schleierursache zu entdecken, welche von einer schadhaften Stelle der Camera herrührt, besonders dann, wenn diese Stelle von der eingesetzten Cassette weiter weg liegt, weil in diesem Falle der Lichtkegel zerstreut auf die Platte fällt und mehr oder weniger die ganze Platte verschleiert, diese Verschleierung jedoch mit einer solchen ähnlich ist, welche von einer zu langen Exposition herrührt. Auf einen solchen Fehler kommt man am ehesten durch eine gründliche Untersuchung der Camera. Noch sicherer läßt sich diese Ursache der Schleierbildung nachweisen, wenn man eine Platte mit der Cassette einsetzt, den Schieber aufzieht und, ohne das Objectiv zu öffnen und ohne mit dem Einstelltuche die Camera zu bedecken, sie einige Secunden dem Lichte ausgesetzt läßt und dann die Platte entwickelt.

Schlecht gewählte, rothe, respective gelbe Gläser für die Dunkelkammerfenster oder für die Dunkelkammerlampe können ebenfalls eine Verschleierung der Platten verursachen, besonders bei orthochromatischen Platten, welche für Gelb und Roth eine größere Empfindlichkeit haben. Ob diese Gläser das aktinische Licht genügend abhalten, überzeugt man sich am einfachsten, wie dies schon bei Besprechung der Dunkelkammerbeleuchtung erwähnt wurde, indem man eine sehr empfindliche, respective eine orthochromatische Platte in einem Copirrahmen durch ein klares und contrastreiches Negativ in der Dauer von drei bis vier Minuten bei diesem Lichte exponirt, welches ungefähr der

Zeit entspricht, welche eine Platte in der Regel zu ihrer Entwicklung braucht, wobei der Copirrahmen ungefähr 12 bis 15 cm von der Lichtquelle entfernt gehalten wird. Bei der Entwicklung dieser Platte sieht man, ob das farbige Licht einen Einfluß auf dieselbe bewirkte.

Oftmaliges und längeres Besehen einer hochempfindlichen Platte, selbst bei rother Lampe, hat in der Regel eine schwache Verschleierung derselben zur Folge; besonders wenn hierbei die Platte sehr nahe an die Lampe gehalten wird, indem bekanntlich die Leuchtkraft einer Lichtquelle zu der Entfernung von derselben im umgekehrten quadratischen Verhältnisse steht. Nimmt man beispielsweise an: die Leuchtkraft einer Lampe wäre in einer Entfernung von 20 cm von der Flamme gleich 1, so würde in einer Entfernung von nur 10 cm die Leuchtkraft schon viermal so stark sein und bei 4 cm Entfernung das 25fache betragen; wenn daher bei einer Entfernung von 20 cm von der Lampe erst nach 25 Secunden ein Lichteindruck auf der Platte entstünde, so würde bei einer Annäherung der Platte bis auf 4 cm derselbe Lichteindruck schon nach 1 Secunde erfolgen.

Nachdem wir uns mit dem Wesen und den Eigenschaften eines photographischen Negatives vertraut gemacht haben, so wollen wir zu dem eigentlichen Schaffen desselben — zur Entwicklung — übergehen.

Soll man mit Eisenoxalat oder mit Pyro entwickeln?

Das ist eine Frage, welche sich nicht allein Derjenige vorlegt, der mit Emulsionsplatten zu arbeiten anfangen will, sondern auch der schon eingearbeitete Emulsionsphotograph, so oft er ein Packet Platten einer noch nicht versuchten Sorte in die Hand nimmt.

Nach sorgfältigen, selbstgemachten Versuchen mit beiden Entwicklern (Eisen und Pyro), und nach den Aeußerungen vieler Praktiker über diese Frage, läßt sich Folgendes resumiren:

Der Eisenoxalat-Entwickler eignet sich besser für solche Emulsionen, welche sehr „brillant" und klar arbeiten und eher eine Neigung zu Härte und übergroßer Kraft zeigen. Der blaugraue Ton der Eisenoxalatplatte giebt immer weichere, in den zarten Mitteltönen monotonere Abdrücke, als das Aussehen des Negatives voraussetzen läßt, weil eben dieser blaugraue Ton das aktinische Licht beim Copiren leichter durchläßt, so daß zarte Nuancen, welche man wohl auf der Matrize angedeutet findet, auf dem Abdrucke viel schwächer oder gar nicht zur Geltung kommen. Dieses blaugrauen Tones wegen müssen die mit Eisenoxalat entwickelten Negative immer kräftiger gehalten werden, als Pyroplatten, wodurch die zarten Mitteltöne gerne „ineinanderwachsen" und verloren gehen.

Eigenthümlich und nach der Theorie nicht ganz aufgeklärt ist die Erscheinung, daß der Niederschlag der Eisenoxalatplatte ein feineres Korn zeigt, als bei der Pyroplatte, welche Eigenschaft bei Platten, nach welchen Vergrößerungen gemacht werden sollen, zu beachten ist.

Die mit Pyro entwickelten Platten bringen hingegen die feinsten Abstufungen in den zarten Mitteltönen mehr zur Geltung, was zum Theile schon durch deren wärmeren Ton bedingt ist, den man vom Gelbbraun bis zum Olivengrau bekommen kann, je nachdem man mit einem Pyro-Entwickler nach Edward's Vorschrift arbeitet, oder mit dem neueren, energisch arbeitenden Pottaschen- oder Soda-Entwickler, welch' letzterer Negative giebt, die den nassen Collodplatten an Farbe, Charakter und auch im schnellen Copiren am ähnlichsten sind.

Weich und zart arbeitende Emulsionen geben daher, mit Pyro entwickelt, viel brillantere und doch besser modellirte Abdrücke, als wenn sie mit Eisenoxalat entwickelt werden.

Auch da, wo es sich um eine sehr große Schärfe von feinen Linien handelt, ist der Pyro-Entwickler dem Eisenoxolat vorzuziehen, weil man die Pyroplatte nicht so kräftig zu entwickeln braucht, wie die Eisenplatte, um die nöthigen Contraste zu erhalten, wodurch bei der Pyroplatte die feinen Linien mehr offen bleiben, was auch V. Schumann bei seinen Spectralaufnahmen bestätigt.

Geht man den Ursachen nach, wieso es kam, daß der Oxalat-Entwickler nach seinem Bekanntwerden so schnell allgemein Eingang gefunden und gewissermaßen den alten Pyroentwickler für einige Zeit verdrängt hat, so ergiebt sich Folgendes:

Der anfangs zu Emulsionsplatten allgemein in Gebrauch gestandene Pyro-Entwickler war der von Edward mit Glycerin, Alkohol und Ammoniak und dessen Modificationen. Dieser Pyro-Entwickler giebt den Negativen eine dem Collodphotographen ungewohnte, gelbbraune Farbe, und bringt in den Händen derjenigen Photographen, welche aus Bequemlichkeit oder einer anderen Ursache mit dem Wasser sparen, gerne Rothschleier, während der Eisenoxolat-Entwickler — zumal wenn die Negative nachträglich nicht verstärkt werden sollen — kein so gründliches Waschen der Platten bedingt, was der Bequemlichkeit des nur oberflächlich urtheilenden Durchschnittsphotographen nur allzusehr entspricht.

Dieser Bequemlichkeit ist auch zum großen Theile die Klage zuzuschreiben, daß man bei der Gelatine-Emulsion jene Zartheiten vermißt, welche den Collodplatten ihren eigenthümlichen künstlerischen Reiz gaben, ein Vorwurf, welcher gegenüber den heutigen Gelatine-Emulsionsplatten des Han-

dels vollkommen gerechtfertigt ist, indem der Plattenfabrikant, wenn er auf Massenabsatz rechnen will, bestrebt sein muß, solche Emulsionen herzustellen, welche übermäßige Deckkraft haben müssen, um mit Eisenoxalat „bequem“ entwickelt werden zu können. Daß bei solchen Emulsionen die zarten Mitteltöne, namentlich die in den Gesichtern, zum großen Theile verloren gehen, kommt bei den Massenportraitfabriken nicht in Betracht; ausschlaggebend ist eben nur — die Bequemlichkeit.

Weiter darf man nicht vergessen, daß zu jener Zeit, als der Oxalat-Entwickler auftauchte, die meisten Emulsionsplatten viel weniger empfindlich als die heutigen waren und sehr zur Härte neigten, welch' letzterer Umstand einen neuen Entwickler, der mit harten Emulsionen weichere Negative giebt, sehr erwünscht erscheinen ließ.

Schließlich ist der Eisenoxalat-Entwickler, wie man zu sagen pflegt, mehr salonfähig, d. h. er macht beim Arbeiten die Finger wohl spröde und rauh, was jedoch weniger in die Augen fällt, als die braune Farbe, welche der Pyro-Entwickler bei unachtsamer Manipulation denselben ertheilt; er eignet sich daher — sozusagen — mehr für „verschämte Photographen“. Dies ist eine der Hauptursachen, warum der Oxalat-Entwickler von Vielen vorgezogen wird, trotzdem der Pyro-Entwickler entschieden schönere Resultate giebt.

Ein praktisch arbeitender Photograph wird beim Entwickeln der Bromsilber-Gelatineplatten nie nach der Schablone vorgehen, sondern denjenigen Entwickler nehmen, welcher mit der Emulsion, mit der er gerade arbeitet, für seine Zwecke die besten Resultate giebt. Er wird den gewählten Entwickler auch dem aufgenommenen Objecte entsprechend „abstimmen“; er wird genau unterscheiden, ob er ein Portrait, das im Atelier aufgenommen wurde, eine Aufnahme, die im Freien

gemacht ist oder eine Strichreproduction zu entwickeln hat. Er wird auch darauf Rücksicht nehmen, ob die verwendete Platte klar arbeitet, kräftige Lichter aufsetzt und Neigung zu glasigen Härten in den Schatten hat, oder ob dieselbe eher zu Schleier neigt, weich und detailreich arbeitet. Er wird auch aus dem Hervortreten der ersten Details auf der Platte beurtheilen, ob die Expositionszeit eine zu kurze, eine richtig bemessene oder aber eine zu lange war, um, schnell entschlossen, sofort für jeden dieser Fälle die richtige Modification des Entwicklers vorzunehmen, wie solches später, bei der Besprechung der Rufmethoden, ausführlich gezeigt werden wird.

Man wird zur Einsicht kommen, daß eine einzige Emulsion nicht alle Aufgaben zufriedenstellend lösen kann, mithin für unterschiedliche Zwecke auch verschieden arbeitende Platten und zu diesen den jeweilig entsprechenden Entwickler wählen.

Um den verschiedenen Anforderungen möglichst zu entsprechen, will ich das Arbeiten sowohl mit dem Eisenoxalat-Entwickler als auch mit den gebräuchlichsten Pyro-Entwicklern ausführlich behandeln.

Das Entwickeln mit Eisenoxalat.

Emulsionen, welche leicht Kraft annehmen, eignen sich gut für den Oxalat-Entwickler.

Der Eisenoxalat-Entwickler wurde von Prof. Dr. Eder in die photographische Praxis eingeführt und besteht aus zwei getrennten Lösungen, welche erst unmittelbar vor dem Gebrauche in dem entsprechenden Verhältnisse zusammengemischt, verwendet werden. Die Mischung ist von tiefrother, jedoch klarer Farbe.

Dieses Mischungsverhältniß soll kein stereotyp unveränderliches sein, sondern es muß vielmehr den jedesmaligen Umständen angepaßt werden.

Die Lösung I besteht aus:

90 g neutr. oxalsaures Kali in
300 cc Wasser gelöst.

Die Lösung II aus:

30 g oxydfreiem Eisenvitriol (schwefels. Eisenoxydul) in
100 cc Wasser gelöst.

Obgleich zur Lösung dieser Salze destillirtes Wasser den Vorzug hat, so nehmen die meisten Photographen hierzu nur gewöhnliches Leitungs- oder Flußwasser, welches für diesen Entwickler auch genügt, wenn es nicht zu kalkhältig ist. Durch Kochen des gewöhnlichen Wassers in einer Abdampfschale und Zusetzen der Salze, so lange es noch warm ist, geht die Lösung derselben schneller vor sich und wird die Kohlensäure aus dem Wasser verdrängt, wodurch diese Lösungen haltbarer werden. Nach dem Erkalten werden die Lösungen durch Papier filtrirt und in Flaschen mit eingeriebenen Glasstöpseln aufbewahrt („Korkstoppel" verunreinigen die Eisenlösung sehr schnell).

Die Eisenlösung, welche eine meergrüne Farbe haben soll, wird mit 4—6 Tropfen Schwefelsäure (oder 3—5 g Weinsteinsäure) pro Liter Lösung, angesäuert, wodurch das Oxydiren derselben länger vermieden wird.

Die Kalioxalatlösung ist sehr beständig und erhält sich daher lange in gutem Zustande.

Die Eisenvitriollösung unterliegt hingegen mehr der Veränderung, indem sie durch den Sauerstoff der Luft oxydirt, d. i. das Oxydul in Eisenoxyd umgewandelt wird, wobei die Lösung eine mehr röthlichgelbe Farbe annimmt und sich in

diesem Zustande beim Mischen mit dem Oxalat sehr rasch zersetzt und den Entwickler trübe macht.

Will man, z. B. auf Reisen, die Eisenlösung längere Zeit unzersetzt erhalten, so theile man sie nach dem Filtriren und Ansäuern in kleinere, mit gut eingeriebenen Glasstöpseln versehene Flaschen ab, welche ziemlich voll anzufüllen sind.

Das Entwickeln der Bromsilber-Gelatineplatten geschieht in flachen viereckigen Tassen, am besten aus Porzellan oder Glas, allenfalls aus lackirtem Papiermaché, oder in lackirten japanischen Holztassen; weniger rathsam sind solche aus lackirtem Eisenblech.

Die Tasse soll aus ökonomischer Rücksicht nicht viel größer sein, als die zu entwickelnde Platte, da sonst viel Entwickelungsflüssigkeit unnütz verloren geht.

Fig. 34.

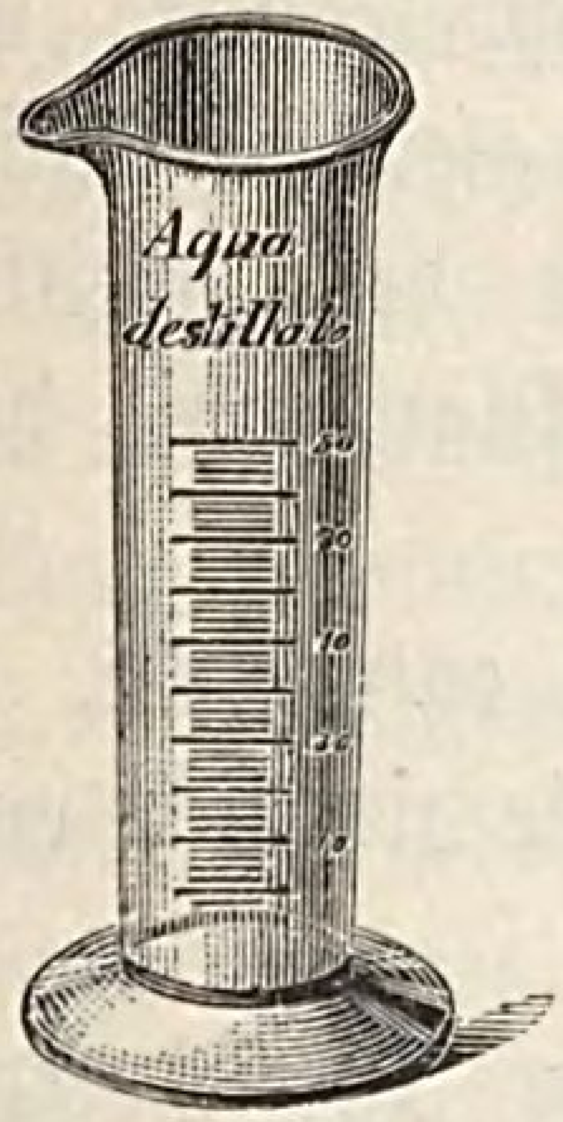


Fig. 35 a.



geschlossen.

Fig. 35 b.



geöffnet.

Zum Abmessen der beiden Lösungen dienen zwei cylinderförmige Glasmensuren (Fig. 34), eine kleinere für die Eisenlösung und eine größere für die Oxalatlösung; diese Mensuren sind in Kubikcentimeter eingetheilt.

Außerdem benöthigt man zum Entwickeln der Platten ein Tropffläschchen (Fig. 35) mit verstellbarem Glasstöpsel von 30—50 cc Rauminhalt, für eine 10 %ige Bromkalilösung in Wasser.

Ehe man zur Entwicklung einer Platte schreitet, überzeuge man sich bevor, ob alle hierzu erforderlichen Lösungen im guten Zustande sind, richte das Alaun- und das Fixirbad in entsprechende Tassen her und sehe auch nach, ob das Waschwasser zur Verfügung steht.

Je mehr Eisenlösung der gemischte Entwickler enthält, desto energischer und weicher wirkt er. Die äußerste Grenze für die Praxis ist jedoch, auf 3 Raumtheile der Oxalatlösung einen Theil der Eisenlösung zu nehmen.

Um die verschiedenen Effecte, welche durch Variation beim Mischen der beiden Lösungen des Eisenoxalat-Entwicklers hervorgebracht werden können, zu veranschaulichen, sei hier ein Beispiel angeführt. Angenommen, es sei eine Landschaft auf 13 × 18 cm Platten nacheinander viermal aufgenommen worden. Es ist Sommer, die Platten sind als sehr empfindlich angegeben. Wir exponiren eine Doppelcassette mit der drittkleinsten Objectivblende, beide Platten gleichlang mit einem Momentverschluß, die dritte Platte mit der zweitkleinsten Blende eine Secunde und die vierte Platte mit derselben Blende $1^1/_2$ Secunden.

Um eine 13 × 18 cm Platte zu entwickeln, braucht man — wenn die Tasse der Plattengröße ziemlich entspricht — ungefähr 60 cc Entwicklungslösung.

Wir nehmen zur Entwicklung der zuerst exponirten Platte (Momentaufnahme) das Verhältniß der Eisenlösung zur Oxatlösung in dem stärkeren Verhältniß, nämlich wie 1 : 3; man gießt daher in die größere Mensur 45 cc der Oxalatlösung und in die kleinere Mensur 15 cc von der Eisenlösung, gießt beide Lösungen in der hierstehenden Reihenfolge (die Oxalatlösung zuerst) in einen Glasbecher, legt die Platte mit der Schichte nach oben in die Tasse und übergießt dieselbe mit einer geschickten Handbewegung so, daß die Ent-

wickelungslösung gleich über die ganze Platte fließt, wobei die Tasse mit der linken Hand gehalten wird. Nun setzt man den Entwicklungsbecher bei Seite, erfaßt die Tasse auch mit der rechten Hand, giebt derselben eine schaukelnde Bewegung, durch welche die Entwicklungslösung die Platte nach verschiedener Richtung hin überspült.

In den ersten 10 bis 15 Secunden wird man noch keine Veränderung auf der Schichte der Platte wahrnehmen; man soll daher im Anfange der Entwicklung nie die Tasse mit der Platte dem rothen Lichte zu nahe bringen, weil man in dieser Zeit doch keine Einwirkung des Entwicklers wahrnehmen kann und die Platte gerade anfangs gegen Lichteindrücke empfindlich ist. Ob der Entwickler die ganze Platte überspült, läßt sich bei einer entfernteren Distanz von der Lampe ganz gut controliren.

Die Platte wurde mit dem Momentverschluß exponirt, daher eine Ueberexposition kaum anzunehmen ist; deshalb erscheinen die ersten Spuren des Bildes bei der Entwicklung langsam und normal, das ist ungefähr in 15 Secunden. Bei einer Landschaftaufnahme erscheint bei der Entwicklung zuerst die Luft, beziehungsweise die weißen Wolken in derselben, dann die lichten von der Sonne beschienenen Objecte, noch später die Lichtpartien im Grünen 2c. und zuletzt die Zeichnung in den dunkeln Gegenständen.

Bei einer schleierlos arbeitenden Platte bleiben die tiefsten Schatten, im auffallenden Lichte besehen, weiß.

Ehe die letzten Details, im auffallenden Lichte beurtheilt, vollkommen hervorgetreten sind, neigt man die Tasse etwas gegen sich, untergreift mit dem Nagel* des rechten Zeige-

* Um nicht mit dem Finger die Platte herausnehmen zu müssen, giebt es Hornhaken, welche in allen Handlungen für photographische Artikel zu haben sind.

fingers die Glasplatte an der oberen Kante — am besten an einer Stelle, wo der Boden der Tasse eine Mulde bildet — hebt die Platte auf und geht mit derselben näher zum rothen Licht, wobei man die Tasse mit der linken Hand unter die Platte hält, damit der Entwickler in dieselbe zurück tropfen kann.

Nun prüft man bei durchscheinendem rothen Lichte (bei nicht-orthochromatischen Platten allenfalls für kurze Zeit bei gelbem Lichte), ob die Platte genügend dicht ist und ob die Details in den Schatten schon genügend entwickelt sind.

Eine sichere Beurtheilung dieser beiden Fragen — ob ein Negativ genügend dicht ist und zugleich genügend Details in den Schatten hat — ist für den Anfänger keine leichte Aufgabe und kann nur durch Uebung erlangt werden. Es muß hier betont werden, daß die richtige Dichte — als Undurchsichtigkeit gedacht — sich nicht bei jedem Negative gleicht, daß dieselbe vielmehr zur Klarheit und zur Detailreichheit eines Negatives im richtigen Verhältnisse stehen muß, daß also z. B. ein eher zu kurz exponirtes Negativ, an welchem die Schatten nur schwache Details aufweisen, auch weniger kräftig sein darf, als ein Negativ, welches reichlich lang exponirt und infolge dessen überreich in den Schatten durchgezeichnet ist.

Da nun unsere Platte eine Momentaufnahme und, nach dem normalen Verlauf der Entwicklung zu urtheilen, nicht überexponirt ist, so dürfte bei derselben die genügende Dichte mit den Details in den Schatten gleichzeitig erreicht worden sein; wenn nicht, so legt man sie in die Tasse zurück und entwickelt so lange weiter, bis sie die nöthige Kraft erlangt hat, wobei von Minute zu Minute, gegen Ende auch in kürzeren Intervallen, die Dichte zu prüfen ist.

Ist die Entwicklung beendet, so gießt man den Oxalat-Entwickler aus der Tasse in eine bereitstehende größere Flasche

ab, da er — wie wir später sehen werden — für gewisse Fälle aufzuheben ist.

Nun wird die in der Tasse liegengebliebene Platte rasch mittelst der Brause mit Wasser abgespült und ungefähr zwei Minuten lang gewaschen, damit der Entwickler aus der Gelatineschichte vollständig entfernt wird.

In solchen Fällen, in welchen man mit dem Waschwasser sparen muß — bei Aufnahmen, welche auf der Reise zu entwickeln sind, ꝛc. — ist folgende Methode beim Waschen der Platten zu empfehlen:

Nachdem der Entwickler aus der Tasse ausgegossen wurde, wird die darinliegende Platte aus einem Kruge oder einer Wasserflasche mit Wasser übergossen, die Tasse wie beim Entwickeln hin und her bewegt, dann das Wasser abgeschüttet und die Manipulation, anfangs schneller hinter einander, dann in längeren Intervallen, fünf- bis sechsmal wiederholt. Auf diese Weise kann man mit wenig Wasser doch ein gründliches Wässern der Platte erzielen.

Die gewaschene Platte wird einige Minuten lang in ein 10°/₀iges Alaunbad gelegt (siehe Alauniren der Platten), nochmals gut gewaschen und dann im Natronbade fixirt (siehe Fixiren der Platten).

Um zu sehen, welche Wirkung eine Aenderung des Mischungsverhältnisses der beiden Lösungen des Oxalat-Entwicklers hervorbringt, wollen wir die zweite Platte, welche ebenfalls mit dem Momentverschluß exponirt wurde, mit einem Entwickler rufen, der, anstatt aus drei Theilen, aus vier Theilen Oxalatlösung auf einen Theil Eisenlösung gemischt ist.

Man wird bei einem aufmerksamen Vergleiche finden, daß bei diesem Mischungsverhältniß eine längere Zeit verstrichen ist, ehe die ersten Andeutungen des Bildes sichtbar wurden, als dieses Erscheinen bei der ersten Platte gebrauch

hat, und daß der ganze Entwicklungsproceß langsamer von Statten geht. Hiedurch sind die lichteren Partien der Einwirkung des Entwicklers länger ausgesetzt und kräftigen sich infolge dessen auch viel mehr als bei der ersten Platte. Um diese hellen Partien nicht zu sehr gedeckt zu bekommen, muß man die Entwicklung abbrechen, obgleich die vollständige Zeichnung in den Schatten noch fehlt. Das Resultat ist: ein zwar sehr klares, aber zu Härte neigendes Negativ.

Man ersieht hieraus, daß bei einer Exposition, welche eher auf das Kürzeste war, beim Eisenentwickler das Verhältniß der Oxalatlösung zu jener der Eisenlösung wie 3 : 1 genommen mehr Details in den Schattenpartien bringt und dabei die lichten Partien nicht zu stark deckt — mithin weicher entwickelt — als ein Mischungsverhältniß dieser beiden Lösungen wie 4 : 1.

Hingegen bei Ueberexpositionen und bei solchen (weichen) Emulsionen, welche die nothwendige Kraft schwieriger annehmen, ist es jedoch vortheilhafter, die Oxalatlösung zur Eisenlösung im Verhältniß wie 4 : 1 zu nehmen; ja in bestimmten Fällen die Eisenlösung in noch schwächerem Verhältnisse anzuwenden, wie solches in der Folge gezeigt werden soll.

Die dritte Platte wurde eine Secunde exponirt, also länger als die zwei ersten; da aber hierbei eine kleinere Blende genommen wurde, so wollen wir annehmen, daß die Expositionszeit keine zu lange war. Wir nehmen mithin die Lösungen so, wie zur ersten Platte (3 : 1). Wir sehen jedoch bei der Entwicklung, daß die ersten Bildspuren früher erscheinen, als dies bei der ersten Platte der Fall war, auch die lichten Partien kommen rascher hervor und die dunkleren folgen ziemlich schnell nach. Wir prüfen rasch die Platte im durchscheinenden Lichte — es fehlt noch an Kraft; die Schattenpartien sind jedoch schon beinahe fertig entwickelt.

Wollte man nun diese Platte in diesem Entwickler so lange rufen, bis die erforderliche Kraft erreicht ist, so würde in die dunklen Partien zu viel Zeichnung hineinkommen und die Schatten sich zu sehr belegen und am Abdrucke grau erscheinen.

Man giebt in einem solchen Falle schnell zwei bis drei Tropfen der 10 %igen Bromkalilösung aus dem Tropfläschchen zum Entwickler, und dann erst entwickelt man die Platte weiter. Die Bromkalilösung wirkt im Entwickler als „Verzögerer", sie hindert das zu reiche Hervortreten der Zeichnung in den Schatten, und hat außerdem die Eigenschaft, das schon Entwickelte schneller zu kräftigen. Sollte die Zeichnung in den Schatten schon vollständig hervorgetreten und dabei die erforderliche Kraft noch nicht erreicht sein, so giebt man noch mehrere Tropfen der Bromkalilösung zu dem Entwickler, wodurch das Weiterschreiten der Entwicklung bezüglich der Details ganz behoben wird und der Entwickler nur noch das bereits Entwickelte zur vollen Kraft bringt, mithin jetzt nur als Verstärker zu betrachten ist.

Eine 10 %ige Citronensäurelösung hat im Entwickler eine der Bromkalilösung ähnliche Wirkung, jedoch milder, und neigt daher weniger zur Härte, ist jedoch bei Schleier weniger klarhaltend, als die Bromkalilösung.

Da wir bei der dritten Platte aus dem Verlaufe ihrer Entwicklung gesehen haben, daß sie eher schon zu lange exponirt war, so können wir mit Bestimmtheit annehmen, daß die vierte Platte entschieden überexponirt ist, weil sie, bei der gleichen Blendenöffnung eine längere Expositionszeit hatte.

Diese Ueberexposition in Rechnung ziehend, nehmen wir zu dieser Platte das Verhältniß der beiden Entwicklungslösungen wie 4 : 1; setzen jedoch dem Entwickler gleich von vorneherein drei Tropfen von der Bromkalilösung zu.

Bromkali dem Entwickler gleich zugesetzt, wirkt als Verzögerer viel energischer, als wenn es erst im Verlaufe der Entwicklung zugesetzt wird, weil beim nachträglichen Zusetzen die Schichte schon vom normalgemischten Entwickler durchdrungen ist und das Bromkali erst allmählich in die Schichte eindringen kann. Die Entwicklung geht hier, trotz der Ueberexposition, eher langsamer von Statten, als unter normalen Verhältnissen; das Resultat ist jedoch ein correctes, das Negativ ist reich an Details und dennoch kräftig und klar, was bei einem normal gemischten Entwickler (die Lösungen im Verhältnisse wie 3 : 1) ohne Bromkalizusatz hier nicht der Fall gewesen wäre; wir hätten mit diesem vielmehr ein Negativ bekommen, welches überreich an Details, jedoch flau und kraftlos gewesen wäre, welches daher erst nachträglich hätte verstärkt werden müssen, eine Manipulation, die viel mehr Zeit und Mühe erfordert hätte.

Ein schon gebrauchter Oxalat-Entwickler wirkt beim Entwickeln viel träger; ungefähr so, wie einer im Verhältniß wie $4^1/_2 : 1$, oder wie 4 : 1 mit Bromkalizusatz, und wird deshalb mit Vortheil zu überexponirten Platten verwendet; auch solche Platten, bei welchen man eine Ueberexposition vermuthet, fängt man gerne in einem alten Oxalat-Entwickler zu rufen an (oder läßt einen Theil der Eisenlösung in der Mensur zurück) und nimmt erst dann einen frischen Entwickler, wenn sich die vermuthete Ueberexposition aus dem Verlaufe der Entwicklung nicht bestätigt und daher die dunklen Details im alten Entwickler nicht vollkommen hervortreten wollen.

Beim gebrauchten Oxalat-Entwickler soll man darauf Rücksicht nehmen, ob man zu demselben Bromkali gebraucht hat oder nicht, und denjenigen mit Bromkalizusatz in einer separaten Flasche für stark überexponirte Platten reserviren.

Unterschwefligsaures Natron in homöopathischer Verdünnung (ein Tropfen einer Lösung 1 : 500 zeigt noch eine ausgesprochene Wirkung) dem Oxalat-Entwickler zugesetzt, hat die Eigenschaft, den Entwickelungsverlauf zu beschleunigen und weich zu entwickeln, weshalb er bei unterexponirten Platten anempfohlen wird. Man muß jedoch mit diesem Mittel sehr vorsichtig zu Werke gehen; weiche und zu Schleier neigende Emulsionen vertragen es nicht. Bei einem größeren Zusatz entsteht unbedingt der schon früher erwähnte Rothschleier.

J. Gädicke in Berlin empfiehlt zur Beschleunigung der Entwicklung eine Lösung von:

1 g festes krystallisirtes Fixirnatron,
6 g „ „ Bromkalium in
60 cc Wasser.

Er nimmt auf je 10 cc Entwicklungsflüssigkeit 1 Tropfen der obigen Lösung, wodurch der Rothschleier verhütet wird, doch ist es besser noch weniger davon zu nehmen.

Zum Entwickeln von sehr großen Platten wird ein Vorbaden derselben empfohlen, d. h. die Platte vor dem Entwickeln in eine Tasse mit Wasser zu legen, indem der Entwickler auf einer feuchten Platte leichter und gleichmäßiger darüber fließt; auch wird zu unterexponirten Platten ein Natronvorbad, und zu Ueberexponirten ein solches mit Bromkali angerathen. Im allgemeinen Gebrauch ist ein vorheriges Weichen der Platten nicht anzurathen; denn solche Platten entwickeln langsamer, indem das aufgesaugte Wasser in der Schichte vom Entwickler erst verdrängt werden muß, ehe dieser zur Wirkung gelangt, und außerdem erfährt hierdurch der Entwickler eine Verdünnung.

Der Oxalat-Entwickler bedingt vollkommen reine Emulsionen und tadellos reine Glasplatten, indem Fehler aus

diesen Ursachen bei diesem Entwickler viel greller zur Geltung kommen, als beim Pyro-Entwickler.

Emulsionen, welche trotz richtiger Exposition mit dem Eisenoxalat-Entwickler die nöthige Kraft nicht annehmen wollen, sollen mit Pyro entwickelt werden.

Pyro-Entwickler.

I. Der Soda-Pyro-Entwickler.

Dieser Pyro-Entwickler läßt sich sowohl solchen Emulsionen, die mit Eisenoxalat flau arbeiten, als auch solchen, welche Neigung zu übermäßiger Kraft haben, durch richtige Modification „anpassen", so daß man es ganz in der Hand hat, mit demselben sowohl weiche, als auch kräftige Matrizen zu erhalten; er besteht ebenfalls aus zwei getrennten Lösungen.

Lösung I:

100 g schwefligsaures Natron in
750 cc destillirtem Wasser gelöst, nachher
12—15 g Pyrogallol dazu gegeben.*

* Da das käufliche schwefligsaure Natron gewöhnlich zu alkalisch ist — was von einem Ueberschuß an kohlensaurem Natron, aus welchem es bereitet wird, herrührt — so soll die Lösung I, bevor man das Pyrogallol hinzufügt, mit circa 2 bis 3 Tropfen Schwefelsäure neutralisirt werden, so daß blaues Lackmuspapier nur schwach violett gefärbt wird; ein zu starkes Ansäuern hemmt jedoch die Entwicklung. Es ist daher vorzuziehen, an Stelle der Schwefelsäure schwefelige Säure, oder Weinsteinsäure in einer bestimmten, abgewogenen Menge, zu nehmen, indem es beim Gebrauche der Schwefelsäure sehr leicht vorkommt, daß ein Tropfen zu viel herausfließt, wodurch die Pyrolösung zu sauer wird. Auch ist nach meiner Erfahrung eine mit Weinsteinsäure neutralisirte Pyrolösung haltbarer.

Dr. Eder hat einen concentrirten Soda-Pyro-Entwickler veröffentlicht, der auf der Reise sehr bequem und auch durch längere Zeit haltbar sein soll. Er besteht aus 20 g schwefligsaurem

Lösung II.

50 g gereinigtes kohlensaures Natron in
750 cc destillirtem Wasser gelöst.

Der Entwickler wird, u. zw. für jede Platte nur in der erforderlichen Menge, aus gleichen Theilen von I und II gemischt und sogleich verwendet.

In Flaschen mit gut eingeriebenen Glasstöpseln hält sich die neutralisirte Pyrolösung ziemlich lange gut, vorausgesetzt, daß destillirtes Wasser dazu verwendet und die Lösung filtrirt wurde. In der heißen Jahreszeit und für Amateure, die nicht alle Tage entwickeln, ist es vortheilhaft, das Pyrogallol nicht mitzulösen und nur für den Tagesgebrauch auf je 120 oder 130 cc der neutralisirten schwefligsauren Natronlösung 2 g Pyrogallol zu geben, welches man, in der entsprechenden Menge abgewogen, in Papiere (wie Seidlitzpulver) vorräthig halten kann. Ein größerer Pyrogehalt giebt unter sonst gleichen Verhältnissen ein kräftigeres Negativ, weshalb beim Pyrogallol ein Spielraum gegeben ist. Es tritt somit beim Pyro-Entwickler gerade der umgekehrte Fall ein, als bei dem Eisenoxalat-Entwickler. Hier giebt ein geringerer Pyrogehalt oder eine Verdünnung der Pyrolösung zartere Negative.

Die *fertige* Pyrolösung I hat, frisch gelöst, eine wasserhelle, ein wenig in's Rosa spielende Farbe, und soll nur so lange im Gebrauche stehen, als deren Farbe *nicht* dunkelgelb oder braun ist, indem sie diese dunke Farbe der Gelatineschichte mittheilen würde und solche Matrizen dann ein längeres Copiren bedingen. Auch wenn man das Pyrogallol nicht gleich hinzuthut, soll man keinen großen Vorrath

---

Natron und 10 g Soda, gelöst in 50 cc kochendem Wasser; nach dem Abkühlen giebt man 2·8 g Pyrogallol zu und füllt hierauf den Entwickler sofort in kleine Fläschchen, welche gut verschlossen werden. Zum Gebrauche mischt man 1 Theil dieser Vorrathslösung mit 5 Theilen Wasser.

von dieser Lösung halten, indem eine frischere Lösung immer brillantere Matrizen giebt und bei der Entwicklung sich lange klar hält.

Unter normalen Verhältnissen geht der Entwicklungsproceß mit diesem Pyro-Entwickler etwas rapider von statten, als mit dem Oxalat-Entwickler und ist in der Regel in 3 bis 5 Minuten beendet.

Bei richtiger Behandlung giebt dieser Entwickler Matrizen, die sowohl im Tone, als auch in ihrer Zartheit den nassen Collodplatten ganz gleichen und ebenso schnell wie diese copiren.

Sollte sich mit diesem Entwickler — genügendes Waschen der Platte nach dem Entwickeln vorausgesetzt — die Gelatineschichte dennoch gelb färben und die Zeichnung der Matrize anstatt olivengrau, braun sein, so liegt die Ursache hievon in einer Verunreinigung der verwendeten Chemikalien, in einem eisenhältigen Waschwasser, oder, daß die Pyrolösung zu alt und braungefärbt verwendet wurde.

Nach einigen aufmerksamen Versuchen lernt man die Art und Weise des Hervortretens des Bildes in diesem Entwickler — bei einer richtigen Exposition — bald kennen, um schon aus der Zeit des Erscheinens der ersten Details beurtheilen zu können, ob die Expositionszeit eine richtige, eine zu kurze oder eine zu lange war.

Die Temperatur sowohl der Entwicklungslösungen, als auch die des Locales, hat auf das schnellere oder langsamere Hervortreten des Bildes einen großen Einfluß, und ist daher genau zu berücksichtigen. So wie die meisten chemischen Reactionen durch Wärme beschleunigt und durch Kälte verzögert werden, so ist dies auch beim Entwickeln der Fall. An heißen Sommertagen soll der Entwickler eingekühlt, im Winter durch Temperiren des Locales erwärmt werden. Ein stär-

keres Erwärmen des Entwicklers selbst hat gewöhnlich Schleier zur Folge.

Erscheinen die hellsten Partien des Bildes beim Entwickeln allzu rasch, und folgen die Mitteltöne ungewöhnlich schnell nach — ein Zeichen, daß zu lange exponirt war — so setzt man rasch zwei oder mehr Tropfen von der 10%igen Bromkalilösung (Verzögerer) dem Entwickler hinzu, entwickelt dann so lange weiter, bis beinahe alle dunklen Details herausgetreten sind, und prüft nun die Platte in der Durchsicht auf ihre Kraft. Fehlt nur mehr wenig bis zur vollen Kraft, so entwickelt man noch so lange weiter, bis die wenigen noch fehlenden Details ganz herauskommen, in welcher Zeit auch die volle Kraft erreicht sein wird. Fehlt hingegen beim Prüfen in der Durchsicht noch viel von der gewünschten Kraft und ist zu befürchten, daß die Details in den Schatten bei der weiteren Entwicklung sich zu sehr belegen würden, so setzt man noch mehr vom Verzögerer hinzu und fährt erst dann mit der Entwicklung so lange fort, bis die nöthige Kraft erreicht ist.

Hat man mehrere Platten exponirt, und ist aus der erstgerufenen anzunehmen, daß die übrigen zu lange exponirt sind, so setzt man gleich von vorneweg eine der Ueberexposition entsprechende Tropfenanzahl der Bromkalilösung zum Entwickler, wodurch das zu rasche Hervortreten der Details verhindert und die Entwicklung trotz der Ueberexposition einen mehr normalen Verlauf nimmt.

Der gewiegte Praktiker ist mit dem Zusetzen des Bromverzögerers nicht ängstlich, und giebt auch gleich 6, 10 und noch mehr Tropfen hinzu,* sobald er durch ein sehr rasches

* Zu viel vom Bromkaliverzögerer zugesetzt giebt jedoch eine eigene Art von Rothschleier, weshalb manche Praktiker Citronensäurelösung als Verzögerer vorziehen.

Hervortreten des Bildes eine starke Ueberexposition gewahrt; im äußersten Falle können fehlende Details der Schatten mit einem frischen Entwickler ohne Bromzusatz „herausgeholt“ werden.

Ein geringer Zusatz von der Bromkalilösung zum Entwickler gleich von vorneherein ist auch dann angezeigt, wenn Platten eine Neigung zu Schleier haben, in welchem Falle man — wegen der verzögernden Eigenschaft dieses Zusatzes — ein wenig länger exponirt, um die Schatten dennoch durchgezeichnet zu bekommen.

Bei annähernd richtiger Expositionszeit muß man jedoch mit dem Zusatz der Bromsalzlösung — gleich von vorneweg dem Entwickler zugesetzt — sehr vorsichtig zu Werke gehen, indem er im Soda-Entwickler viel energischer wirkt, als dies beim Oxalat- und auch bei Edward's Pyro-Entwickler der Fall ist, so daß durch einen Tropfen zu viel, schon die letzten Details in den Schatten ausbleiben können; man erreicht eben dann früher die volle Kraft, ehe alle Details in den Schatten herauskommen.

Selbstverständlich richtet sich die Anzahl der Tropfen auch nach der Größe der Platte, resp. nach dem Quantum des angewendeten Entwicklers.

Es ist immer besser, im Anfange der Entwicklung vom Verzögerer nur wenig zu nehmen und die Dosis erst dann zu vermehren, wenn beinahe schon alle Details entwickelt sind, oder wenn aus einem zu raschen Hervortreten der Zeichnung eine starke Ueberexposition mit Gewißheit ersichtlich ist.

Meiner Ueberzeugung nach ist es ein Fehler und nicht rationell, überexponirte Platten — ohne Bromkalizusatz — nur so lange zu entwickeln, bis alle Details genügend hervorgetreten sind, um die so erhaltenen flauen Matrizen nach-

träglich zu verstärken; wenn die Entwicklung, nachdem der Verzögerer zugesetzt wurde, auch eine Viertelstunde, ja noch mehr Zeit in Anspruch nehmen würde, so ist dies dennoch vortheilhafter, als eine nachträgliche Verstärkung der Matrize, weil das gründliche Auswässern der Platte, bevor man sie verstärken kann, viel mehr Zeit erfordert und nach dem Verstärken nochmals ausgewässert werden muß, und man beim nachträglichen Verstärken das Erhalten der richtigen Kraft nie so sicher in der Hand hat, wie beim längeren Entwickeln. Ich ziehe es selbst vor — wenn der Entwickler sich zu stark färben sollte — die Platte zu waschen und in einem frischen Entwickler mit der nöthigen Dosis Verzögerer so lange weiter zu rufen, bis die gewünschte Kraft erreicht ist.

Anstatt Bromkali kann auch eine gleich starke Lösung von Bromammonium als Verzögerer genommen werden, welches den Matrizen einen etwas wärmeren Ton verleiht. Obwohl mit Bromammonium in der Regel die Kraft in den Matrizen früher erreicht wird, so ist es bei großer Ueberexposition doch rathsamer, Bromkalium zu nehmen, indem mit Bromammonium Ammoniak frei wird (was sich schon durch den Geruch wahrnehmen läßt), wodurch bei starker Ueberexposition, wobei eine größere Menge vom Verzögerer gebraucht wird, die Negative durch dieses frei gewordene Ammoniak einen eigenthümlichen Schleier erhalten und die fertig fixirten Platten — von der Rückseite besehen — so erscheinen, als ob sie noch nicht ganz fixirt wären. Diese Erscheinung tritt an heißen Sommertagen leichter auf. Durch ein schwaches Citronensäurebad läßt sich dieser Schleier leicht entfernen.

Wie man aus Vorstehendem ersehen kann, ist das Entwickeln der Platten wohl durch eine richtig bemessene Expositionszeit auch beim Pyro-Entwickler sehr erleichtert, dessen ungeachtet konnte man sich jedoch auch über-

zeugen, daß ein bei der Exposition gemachter Fehler durch die richtige Behandlung einer Platte beim Entwickeln corrigirt werden kann, besonders dann, wenn dieser Fehler in einer nicht allzugroßen Ueberexposition bestanden hat.

Schwieriger ist jedoch eine Correctur dann, wenn der Fehler in einer zu kurzen Exposition zu suchen ist; hier darf der Fehler kein großer sein. Kleine Differenzen lassen sich beim Pyro-Entwickler dadurch ausgleichen, daß man in solchen Fällen, in welchen das aufgenommene Object nicht mehr zur Verfügung steht — sobald bei der normalen Entwickelung eine zu kurze Exposition der Platte constatirt worden ist — die Platte schnell herausnimmt, den Entwickler um das halbe, in grassen Fällen auch auf das doppelte Volumen mit destillirtem Wasser vermehrt und die Platte durch längere Zeit — in gewissen Fällen selbst mehrere Stunden — im Entwickler läßt, wobei derselbe die Platte reichlich bedecken muß und die Schale anfangs nach der Verdünnung stetig und später von Zeit zu Zeit zu schaukeln ist.

Die Hauptsache ist bei der Entwicklung das sorgfältige und scharfe Beobachten, wie eine richtig exponirte Platte sich beim Entwickeln verhält, in welcher Zeit die ersten Lichter hervortreten, um eben auch bei einer zweifelhaft exponirten Platte aus diesem schnelleren oder langsameren Hervortreten und aus dem weiteren Fortschreiten der Entwicklung rasch einen sichern Schluß ziehen zu können, ob die Exposition eine richtige, eine zu kurze oder eine zu lange gewesen ist, um beispielsweise im letzteren Falle, noch ehe die dunkeln Details ganz hervorgetreten sind, sofort zum Bromverzögerer zu greifen und die für jeden einzelnen Fall nöthige Dosis schnell genug dem Entwickler zuzusetzen.

In diesem scharfen Beobachten und in dem schnellen Erkennen, welche Behandlung die Platte in jedem einzelnen

Falle verlangt, liegt eben der ganze Witz der richtigen Entwicklung; in dem richtigen Anpassen des Entwicklers an die gegebenen Verhältnisse, nicht in der süßen Gedankenlosigkeit, nach einem angewohnten „Schimmel", jede Platte nach derselben Schablone zu behandeln, und, wenn die Expositionszeit oder der sonst gute Charakter einer Emulsionsplatte zu diesem Schimmel nicht paßt, den Fehler überall zu suchen, nur nicht da, wo er eben liegt.

Ich möchte behaupten, daß eine jede überexponirte Platte — deren Ueberexposition nicht gerade das Drei- oder gar Fünffache beträgt — bei sorgfältiger Behandlung gerettet werden kann. Schießt bei einer stark überexponirten Platte die Zeichnung beim Entwickeln plötzlich heraus, so spült man rasch die Platte unter der Brause ab, legt sie in ein Vorbad, zu welchem eine genügende Menge des Verzögerers gegeben wird, und entwickelt nach einer Viertelstunde in einem Entwickler, welcher mehr Pyro- als Sodalösung enthält, ohne die Platte aus dem Vorbade abgespült zu haben. Hier heißt es selbstverständlich sehr rasch zu Werke gehen, damit im ersten normalen Entwickler die Platte nicht zu lange darin bleibt. Sollten in diesem Entwickler, nachdem die normale Kraft schon beinahe erreicht ist, in den Schatten doch noch Details fehlen, so kann man zum Schluß einen normalgemischten Entwickler ohne Bromkali nehmen, in welchem das noch Fehlende sicher herauskommen wird.

Der größte Fehler, den ein Photograph begehen kann, ist: zu kurzes Exponiren; denn da, wo das Licht nicht einwirken konnte, hat der beste Entwickler seine Macht verloren. Alle anderen, bis jetzt bekannten Mittel, welche für zu kurz exponirte Platten empfohlen wurden, bringen gewöhnlich nur viel Schleier und wenig Details auf die Platte.

II. Dr. Stolze's Pottasche-Pyro-Entwickler,
modificirt nach Prof. Dr. Eder.

A,	Wasser	200 cc
	Schwefligsaures Natron	50 g
	Pyrogallol	20 g
	4—8 Tropfen Schwefelsäure.	
B,	Wasser	200 cc
	Pottasche (chem. rein)*	90 g
	Schwefligsaures Natron	25 g

Zum Gebrauche mischt man auf je 100 cc Wasser 3 cc A und 3 cc B.

Bei überexponirten Platten kann das Verhältniß schwächer genommen werden, das heißt von der Pottaschenlösung weniger. In Stolze's Originalrecept ist noch zur Lösung A Citronensäure angeführt, was aber in der angegebenen Menge mehr die Wirkung eines Verzögerers hat, und ist es vorzuziehen, eine Citronensäurelösung separat für entsprechende Fälle bereit zu halten. Ein Neutralisiren des schwefligsauren Natrons in der Lösung A mit Schwefelsäure, conservirt nach Angabe des Verfassers, diese Lösung besser, als jede organische Säure, ohne so stark verzögernd wie diese bei der Entwicklung zu wirken.

Die mit diesem Entwickler erhaltenen Matrizen gleichen nahezu jenen des Soda-Entwicklers, die Zeichnung ist jedoch mehr braun. Ich habe gefunden, und wurde mir dies auch von sehr vielen Seiten bestätigt, daß Pottasche die Gelatineschichte mehr angreift als Soda, im Sommer gerne auf den Platten Bläschen zieht und die Schichte leicht zum Kräuseln bringt.

---

* Von calcinirter Pottasche nehme man nur die Hälfte.

Durch seine concentrirte Form ist dieser Entwickler besonders für die Reise schätzenswerth, indem man beispielsweise mit je 200 cc concentrirter Entwicklungsflüssigkeit bequem 50 Stück 13×18 cm Platten entwickeln und hierbei die Verdünnung mit gewöhnlichem Wasser vornehmen kann.

Der Pottasche-Entwickler wirkt sehr energisch und ist für Moment-Aufnahmen zu empfehlen.

III. Edward's Pyro-Entwickler.

Concentrirte Vorrathslösungen:

A,	Pyrogallol	40 g
	Glycerin	40 g
	Alkohol	250 cc
B,	Bromkalium	15 g
	Ammoniak (0.910 spec. Gew.)	40 cc
	Glycerin	40 g
	Wasser dest.	250 cc

Zum Gebrauche werden diese concentrirten Vorrathslösungen in dem Maße verdünnt, daß man auf 15 cc jeder Lösung 225 cc destillirtes Wasser nimmt. Zum Entwickeln werden dann gleiche Volumtheile von jeder dieser verdünnten Lösung unmittelbar bevor gemischt.

Dieser Entwickler — einer der ersten, welche bei Bromsilber-Emulsionsplatten zur Verwendung kamen — wirkt sanfter, als die beiden vorhergehenden, bringt jedoch schließlich beinahe eben so viele Details.

Der Alkohol- und Glyceringehalt conserviren diesen Entwickler in concentrirter Lösung wohl für längere Zeit. Diese Zusätze bedingen jedoch ein noch sorgfältigeres Waschen der Platten, als der Soda- und der Pottasche-Entwickler, ehe man sie in das Fixirbad bringen darf.

Mit diesem Entwickler gerufen, haben die Platten einen mehr oder weniger gelben Stich und die Zeichnung der Negative einen gelbbraunen Ton, was vom Ammoniak herrührt, weshalb die damit entwickelten Matrizen viel schwächer gehalten werden müssen, als dies bei den vorhergehenden Entwicklern der Fall ist. Hat man sich jedoch eingearbeitet, so liefern diese Matrizen zarte und fein modellirte Abdrücke.

Dieser Entwickler verträgt eine viel größere Menge vom Bromverzögerer als der Soda- und der Pottasche-Entwickler; bei Unterexposition kann man verdünntes Ammoniak zusetzen. Der Ammoniakgehalt macht jedoch das Arbeiten mit demselben unangenehm und auch ungesund.

Hydrochinon-Entwickler.

Außer dem hier angeführten Eisenoxydul und Pyro wurden in neuerer Zeit noch Hydro-Oxylamin und Hydrochinon als Entwicklersalze empfohlen.

Das Hydro-Oxylamin ist ein Salz von großer Beständigkeit und zeigt eine Lösung desselben selbst nach Monaten keine Veränderung; es macht weder an den Händen, noch an der Wäsche Flecke und würde somit das Ideal der Amateure sein. Allein es bedingt ein starkes Alkali als Erreger, nämlich Aetznatron oder Aetzkali, um es als Entwickler verwenden zu können, was weder mit Ammoniak, noch kohlensaurem Natron oder Pottasche gut möglich ist. In Verbindung mit diesen starken Alkalien greift es jedoch die Gelatine an, wodurch die Schichte der Platten in diesem Entwickler chagrainartige Pocken bekommt, weshalb Oxylamin trotz seines herabgesetzten Preises keinen Eingang in die Praxis gefunden hat; doch ist zu hoffen, daß dieser Uebelstand durch irgend ein Mittel beseitigt werden wird.

Das Hydrochinon dagegen verspricht, sich in die photographische Praxis einzubürgern. Es hat als Entwickler analoge Eigenschaften mit dem Pyro und ist auch nicht viel beständiger als dieses, obgleich die gemischte Lösung beim Entwickeln länger klar bleibt. Es wirkt etwas träger als wie Pyro, läßt daher die Entwicklung leicht überwachen und selbst in Verbindung mit demselben sich als Pyro-Hydrochinon-Entwickler anwenden.

Die Einen behaupten, daß Hydrochinon weichere und zartere Negative giebt, als Pyro, während Andere im Gegentheil dasselbe für härtere und glasige Negative empfehlen. Es ist somit anzunehmen, daß der Hydrochinon-Entwickler sich ebenso wie der Pyro-Entwickler durch Variation der Mischungsverhältnisse den verschiedensten Anforderungen anpassen läßt.

Obwohl die Vorschriften des Hydrochinon-Entwicklers sozusagen täglich Neuerungen erfahren, will ich hier eine derselben anführen, mit welcher ich ganz zufriedenstellende Resultate erhielt.

A,	10 g	Hydrochinon,
	40 g	Natriumsulfid,
	400 cc	destillirtes Wasser.
B,	20 g	Pottasche,
	200 cc	destillirtes Wasser.

Zum Entwickeln werden 2 Theile A mit 1 Theil B gemischt.

Bei der Lösung B kann auch anstatt Pottasche kohlensaure Soda, in der Stärke 1 : 8 aufgelöst, genommen werden.

Die Trägheit des Hydrochinon-Entwicklers läßt sich wohl durch Zusatz von Aetzkali beseitigen, so daß die Entwicklung noch rascher als mit Pyro vor sich geht; man darf davon jedoch nicht zu viel nehmen, da sonst Platten aus

weicher Gelatine bereitet, gerne kräuseln, besonders alle jene Plattensorten, die nicht Maschinenguß sind und daher keinen Chromalaun-Unterguß besitzen. Auch soll das Aetzkali erst unmittelbar vor der Verwendung dazu gegeben werden.

Man rühmt dem Hydrochinon nach, daß man in einem und demselben Entwickler viele Platten soll entwickeln können, ohne ihn verstärken zu müssen; ob aber die später entwickelten nicht zur Härte neigen und daher etwas länger exponirt werden müssen, wird nicht gesagt.

Ein concentrirter Entwickler, mit welchem man durch mehr oder weniger Verdünnen sowohl zarte als auch kräftige Negative erhält, ist folgender:

A, 8 g Hydrochinon,
50 g schwefligsaures Natron in
250 cc destillirtem Wasser gelöst.

B, 100 g Pottasche in
250 cc destillirtem Wasser gelöst.

Man nimmt je einen Theil dieser Lösungen, verdünnt mit zwei Theilen destillirtem Wasser, und setzt zu je 100 cc verdünnten Entwickler 2 cc einer 40 %igen Aetzkalilösung. In dieser Verdünnung ist die Entwicklung in längstens zwei Minuten beendet.

Allgemeine Bemerkungen über Entwickler.

Bei den obenangeführten Entwicklern haben wir gesehen, daß die einzelnen Lösungen, aus welchen sie bestehen, nicht immer im gleichen Verhältnisse zu nehmen sind, daß auch die Concentration dieser einzelnen Lösungen Variationen unterliegen, und daß diese Aenderungen sich nach den gegebenen Umständen zu richten haben, welche sich aus der längeren oder kürzeren Expositionszeit und aus den Eigenschaften der Emulsion ergeben.

Damit sich der geehrte Leser noch mehr Klarheit darüber verschafft, wann und warum er diese Variationen vorzunehmen hat, will ich ihn mit den Eigenschaften der bei der Entwicklung in Verwendung kommenden Chemikalien und der Rolle, welche sie dabei spielen, vertraut machen.

Eine Lösung von Eisen, Pyrogallol oder Hydrochinon allein als Entwickler genommen, ist nicht im Stande, das latente Bild der Bromsilberplatte zu entwickeln, wie dies beim nassen Collodproceß der Fall ist. Bei der Bromsilber-Emulsion bedürfen diese Stoffe erst eines „Erregers", welcher sie allmählich selbst zersetzt und während dieser Zersetzung erst auf das latente Bild die nöthige Reaction herbeiführt. Beim nassen Collodverfahren war der Erreger das überschüssige Silbernitrat, welches der Collodplatte anhaftete.

Der Eisenoxalat-Entwickler besteht aus concentrirten Lösungen, und hat im Verhältniß von 1 Theil Eisenoxydul auf 3 Theile oxalsaures Kali genommen, die größte Energie bei der Entwicklung und dabei erzielt man zugleich die größte Weichheit der Negative, weshalb er bei Momentaufnahmen und unterexponirten Platten in dieser vollen Concentration zu nehmen ist; es kann dieselbe nur noch durch einen homöopathischen Zusatz von unterschwefligsaurem Natron erhöht werden. Mehr vom Eisen genommen, zersetzt den Entwickler, wobei sich dann ein gelber Niederschlag bildet, der die Platte verdirbt. Verdünnung mit Wasser oder eine geringere Menge vom Eisen genommen, macht den Entwickler träger, verlängert die Entwicklungsdauer und bringt härtere, contrastreichere Negative; dasselbe bewirkt ein schon gebrauchter Entwickler, weshalb er in diesen Formen für überexponirte Platten anzuwenden ist.

Der Pyro- und Hydrochinon-Entwickler gestatten einen viel größeren Spielraum in den Mischungsverhältnissen. Bei

diesen Entwicklern ist das Alkali: Ammoniak, kohlensaures Natron, Pottasche ꝛc. der Erreger. Das schwefligsaure Natron hat den Zweck, das Pyrogallol zu conserviren und außerdem die Zersetzung desselben im gemischten Entwickler zu reguliren. Nimmt man mehr vom Sulfit, so wird unter sonst gleichen Umständen die Entwicklungsdauer verlängert, jedoch ohne daß hierdurch die Contraste vermehrt würden.

Weniger vom Sulfit genommen, beschleunigt zwar die Entwicklung, doch wird dadurch der gemischte Entwickler vorzeitig zersetzt und verliert zum großen Theile seine entwickelnde Kraft. Ein größerer Pyrogehalt bringt mehr Kraft, wenn dabei das Alkali nicht auch vermehrt wird; mehr Pyro und mehr Alkali zugleich genommen, bringt wohl auch mehr Kraft und beschleunigt die Entwicklungsdauer, neigt jedoch zu Schleier und kann nur bei richtig errathener Exposition angewendet werden. Ein geringerer Gehalt an Pyro bringt zarte, weiche Negative, welche sich besonders zu Vergrößerungen eignen, welche Eigenschaft durch einen größeren Gehalt an Alkali noch erhöht wird. Ein größerer Zusatz vom Alkali beschleunigt die Entwicklung, bewirkt jedoch ebenfalls eine schnellere Zersetzung des Entwicklers.

Selbstverständlich muß bei allen diesen Variationen die Expositionszeit berücksichtigt werden und würde zu einer gegebenen Expositionszeit eine unrichtige Variation nur Schaden bringen, während eine Variation der Exposition angepaßt, die Fehler der letzteren ausgleichen kann.

Das Alaunbad.

Da Alaun in Wasser ziemlich schwer löslich ist, macht man sich eine gesättigte Lösung des pulverisirten Salzes, läßt absetzen oder filtrirt durch Papier, gießt das nöthige Quantum in eine entsprechend große flache Tasse, am besten aus

Porzellan, und verdünnt mit ein wenig Wasser, um ein Auskrystallisiren zu verhindern.

Obwohl sich bei einem großen Theile der Photographen die Gewohnheit eingebürgert hat, das fertig entwickelte und gewaschene Negativ sofort in das Fixirbad zu legen, so will ich hier dennoch bemerken, daß dies selbst für jene Fachphotographen, die bei ihren Erzeugnissen den Kostenpunkt auf den Kreuzer berücksichtigen müssen, nicht rationell, und ein Alauniren der Platte **vor** dem Fixiren allein schon aus dem Grunde von Vortheil ist, weil Fixirbäder, in welche die Platten gleich nach dem Entwickeln kommen, viel früher einer Zersetzung unterliegen, selbe können daher nicht so vollständig ausgenützt werden, als wenn die Platten erst nach dem Alaunbade hinein kommen. Solche Natronbäder färben sich rasch und intensiv, so daß die darin fixirten Negative ebenfalls eine schmutzige Farbe annehmen und deshalb viel mehr Zeit beim Copiren brauchen, was besonders in den Wintermonaten sehr fühlbar ist.

Man hat das Alaunbad bisher hauptsächlich nur als Schutzmittel gegen das Loslösen der Schichte vom Glase (Kräuseln) empfohlen; selbes hat aber außer der Eigenschaft, die Gelatineschichte zu gerben, wodurch eben die Schichte fester wird und am Glase haften bleibt und selbst nach dem Trocknen weniger Feuchtigkeit anzieht, noch weitere Vortheile. Das Alaunbad klärt die Matrizen, es macht die Gelatineschichte viel transparenter, benimmt derselben die etwa entstandene gelbliche Farbe, wenn die Platten nach dem Entwickeln nicht genügend gewaschen waren, und macht den Ton des Bildes jenem der Collodplatten ähnlich. In einem frisch angesetzten Alaunbade, zu welchem 5—6 Tropfen concentrirte Citronensäure zugesetzt werden, verlieren gelbgewordene Platten nach längerem Verweilen diese Farbe beinahe gänzlich. Alaunirte

Platten trocknen nach dem Auswässern viel gleichmäßiger und schöner.

Bei Platten, welche mit Pyro entwickelt wurden, nimmt das Alaunbad eine gelbe Färbung an, ein Beweis, daß bei einem noch so sorgfältigen Waschen der Platte nach deren Entwicklung ein Theil vom Entwickler in der Schichte zurückbleibt, welcher, wenn die Platte ohne vorheriges Alauniren fixirt wird, das Natronbad braun färbt. Die gelbe Farbe des Alaunbades schadet jedoch der Klarheit der Negative nicht. Da der Alaun im Preise billig ist, soll man Alaunbäder nicht so lange benützen, bis sie braun geworden sind. Die Platten sollen mindestens 2—3 Minuten im Alaunbade bleiben, gut mit Wasser abgespült und dann erst fixirt werden. Da das Alaunbad die Farbe der Negative in einen kälteren Ton verwandelt und dieselben transparenter macht, wodurch sie schneller copiren, so darf man zarte und schwach entwickelte Matrizen nicht zu lange in demselben belassen, 1—2 Minuten schaden jedoch auch in diesem Falle nicht.

Alaun direct in das Natronbad gegeben, macht einen Niederschlag, der abfiltrirt werden muß, und verliert dasselbe an Energie; kleine Mengen von Alaun, die aus dem Alaunbade in dasselbe überführt werden, conserviren es.

Das Fixiren der Negative.

Die entwickelten Platten enthalten noch den überschüssigen Theil des Bromsilbers, welches in einem Bade, bestehend aus unterschwefligsaurem Natron und Wasser, aufgelöst werden muß, welcher Vorgang „Fixiren“ genannt wird, indem die Negative erst dadurch lichtbeständig werden und von da ab an das Tageslicht kommen dürfen. Das Fixiren der Platten wird, wie das Alauniren, in flachen Tassen vorgenommen. Am besten eignen sich Porzellan- oder Guttaperchatassen; bei

lackirten Blechtassen wird der Lack durch die scharfen Ecken der Platten nach kurzem Gebrauche lädirt, wodurch sie rosten und das Bad verderben.

Bromsilber-Emulsionsplatten fixiren viel langsamer als Collodplatten; sie brauchen eine um so längere Zeit hiezu, je dicker sie gegossen sind. Platten, welche neben Bromsilber auch Jodsilber enthalten, fixiren noch viel langsamer, so daß ein ganz geringer Gehalt an Jodsilber dasselbe um das Doppelte und Dreifache verzögern kann.

Aus diesem Grunde werden allgemein zum Fixiren concentrirte Natronbäder empfohlen. Zu concentrirte Lösungen von unterschwefligsaurem Natron ziehen jedoch auf der Gelatineschichte gerne Bläschen, welche sich vom Glase abheben, die Schichte lockern und leicht zum „Kräuseln" bringen. Es genügt vollkommen, im Sommer einen Theil Natron in 8—9 Theilen Wasser zu lösen, und im Winter, wenn das Bad kälter steht, 7 Theile Wasser zu nehmen; in dieser Concentration fixiren Platten aus reinem Bromsilber, wenn selbe in der richtigen Dicke gegossen sind und eine nicht zu harte Gelatine enthalten, in 3—4 Minuten.

Man erkennt das Fortschreiten des Fixirens aus dem allmählichen Verschwinden der Bromsilberschichte, was von der Rückseite der Platte aus besehen, sich am besten beurtheilen läßt.

Die Platten müssen mindestens zwei Minuten länger im Fixirbade bleiben, als sie dem Ansehen nach als schon vollständig ausfixirt erscheinen, weil sich beim Fixiren zuerst ein neues Doppelsalz in der Schichte bildet, welches, wenn es nicht im überschüssigen Natron gelöst, resp. zerstört wird, sich durch das Waschen allein nicht entfernen läßt, und bei Platten, welche verstärkt werden sollen, Störungen und Flecke verursacht. Geht man mit einer

unvollkommen fixirten Platte an das Tageslicht, so wird dieselbe gelb und läßt sich diese Farbe nicht mehr entfernen.

Natronbäder sollen nicht zu lange ausgenützt und bei starkem Gebrauche mindestens jeden zweiten Tag erneuert werden; wenigstens soll man nie so lange warten, bis das Bad dunkelbraun geworden ist, indem es diese Farbe auch der Gelatineschichte der Matrizen mittheilt, was ein langsameres Copiren zur Folge hat.

Das Fixirbad soll nie sauer reagiren, und ist es beim Gebrauche des Eisenoxalat-Entwicklers zweckmäßig, dasselbe mit ein wenig kohlensaurem Natron und einigen Tropfen vom Alaunbade zu versetzen.

In einem und demselben Fixirbade soll man nicht Pyro und Eisenplatten nach einander fixiren, sondern zu jedem dieser Entwickler ein eigenes Fixirbad nehmen, indem von jedem Entwickler kleine Spuren überführt werden, und ein Gemisch von Pyro und Eisen bekanntlich eine tintenartige Farbe annimmt.

Alte Natronbäder werden ihres Silbergehaltes wegen aufgehoben und nicht weggeschüttet, worüber bei der Verwerthung von Silberrückständen ausführlich gesprochen wird.

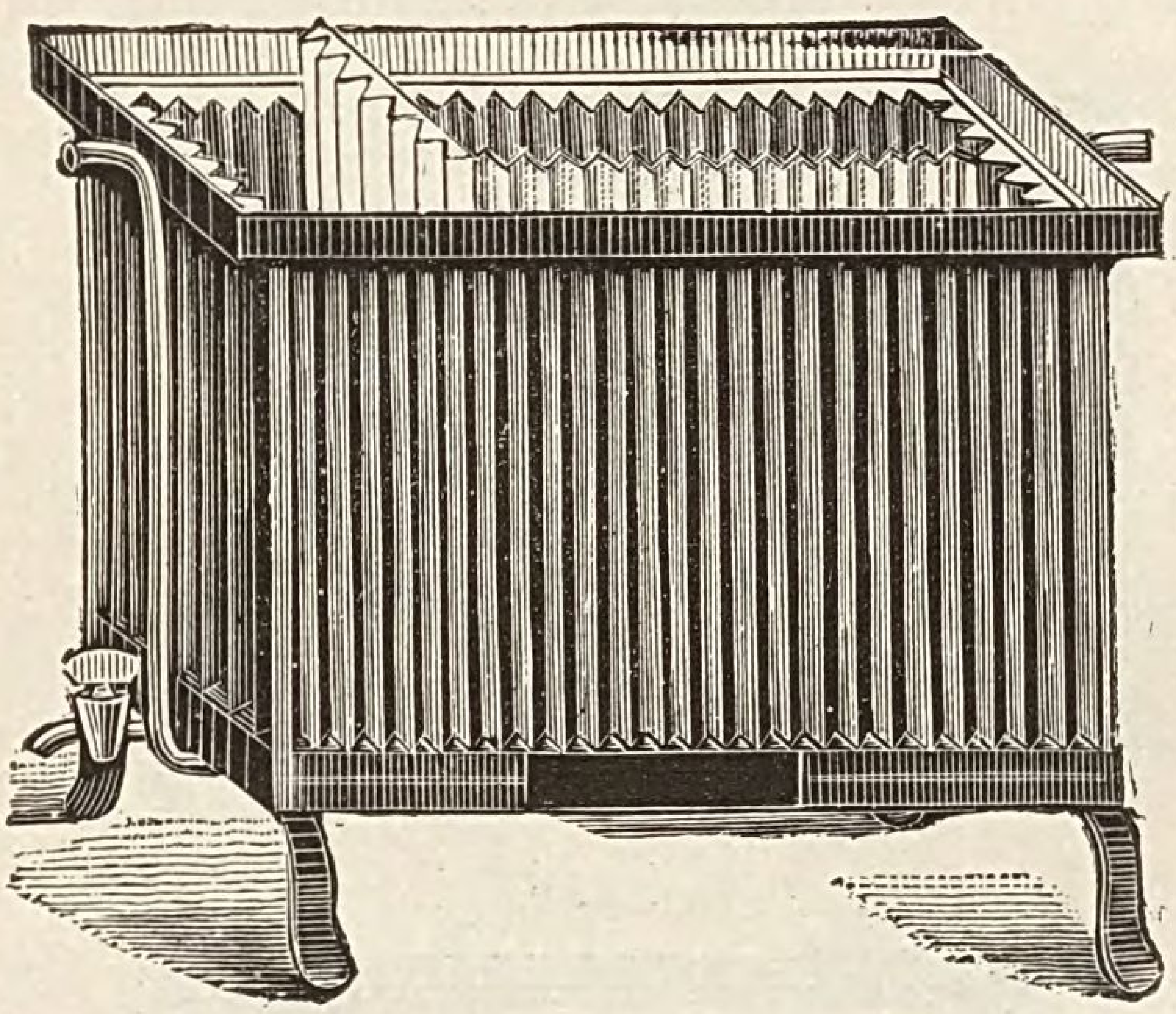
Das Auswässern der fixirten Platten.

Die fixirten Bromsilber-Gelatineplatten müssen sehr sorgfältig ausgewässert werden, so daß auch keine Spur von Fixirnatron in denselben zurückbleibt. Bei Platten, welche verstärkt werden, rächt sich ein ungenügendes Auswässern, auch ungenügendes Fixiren, sofort. Wenn solche Platten noch Natron enthalten, entstehen beim Verstärken gelbe und braune Flecke, welche sich nicht mehr entfernen lassen. Aber auch nicht verstärkte Platten werden durch das in der Schichte zurückgeblie-

bene Natron zerstört, wogegen auch das Lackiren derselben keinen genügenden Schutz bietet.

Alleiniges Abspülen unter der Brause, wie solches bei Collodplatten gebräuchlich war, ist bei den Bromsilber-Gelatineplatten lange nicht genügend, um das Natron daraus zu entfernen. Diese Platten müssen nach dem Abspülen noch durch mindestens 4—6 Stunden (unbeschadet auch die Nacht hindurch), bei öfterem Wechseln des Wassers, am besten in

Fig. 36.



hiezu eigens construirten Wässerungströgen (Fig. 36) ausgewässert werden. Diese Tröge sind gewöhnlich aus Zinkblech, und so geformt, daß die Platten in denselben in zickzackförmigen Nuten (/\/\) aufrecht stehen. Damit die Platten nicht bis zum Boden des Troges hinabreichen, sind die Nuten 5 cm vom Boden geschlossen. Die Platten sollen deshalb nicht bis auf den Boden des Troges hinabreichen, weil beim ruhigen Stehen derselben (z. B. über Nacht), das natronhältigere Wasser längs der Gelatinefläche hinabfließt und sich am Boden des Troges sammelt, wodurch der untere Theil

der Platten nicht vollständig ausgewässert würde. Aus demselben Grunde ist auch am Boden des Troges, seitwärts, ein Ablaßhahn anzubringen, damit er entleert werden kann, ohne gestürzt zu werden.*

Die Auswässerungströge müssen ungeachtet des Raumes unter den Platten noch um 2 oder 3 cm höher sein als die darinstehenden Platten, so daß, wenn die zuerst darin zu stehen kommende Platte vom Wasser bedeckt wird, der Trog durch die nachfolgenden Platten, welche Wasser verdrängen, nicht überläuft.

Fig. 37 a.

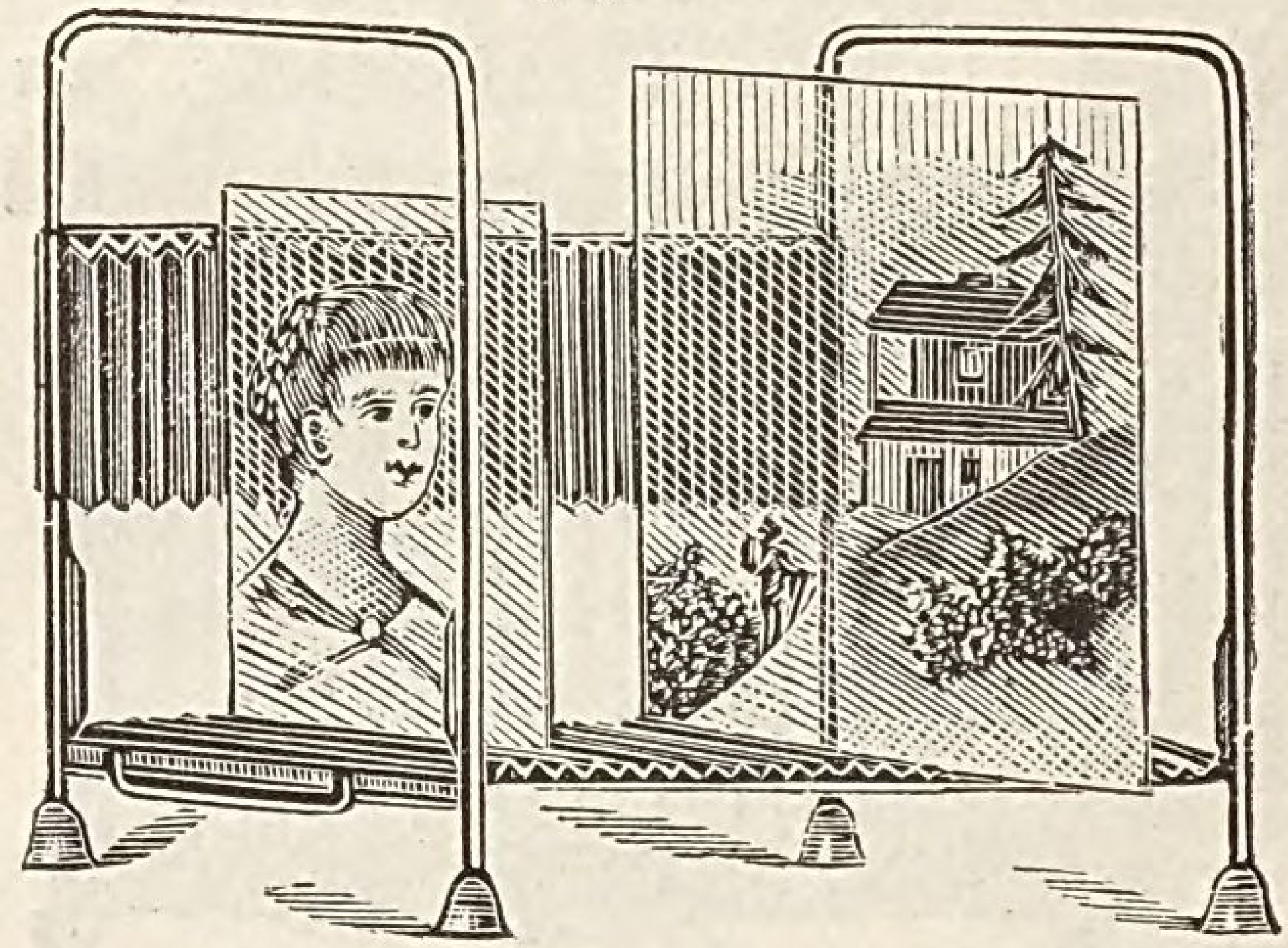
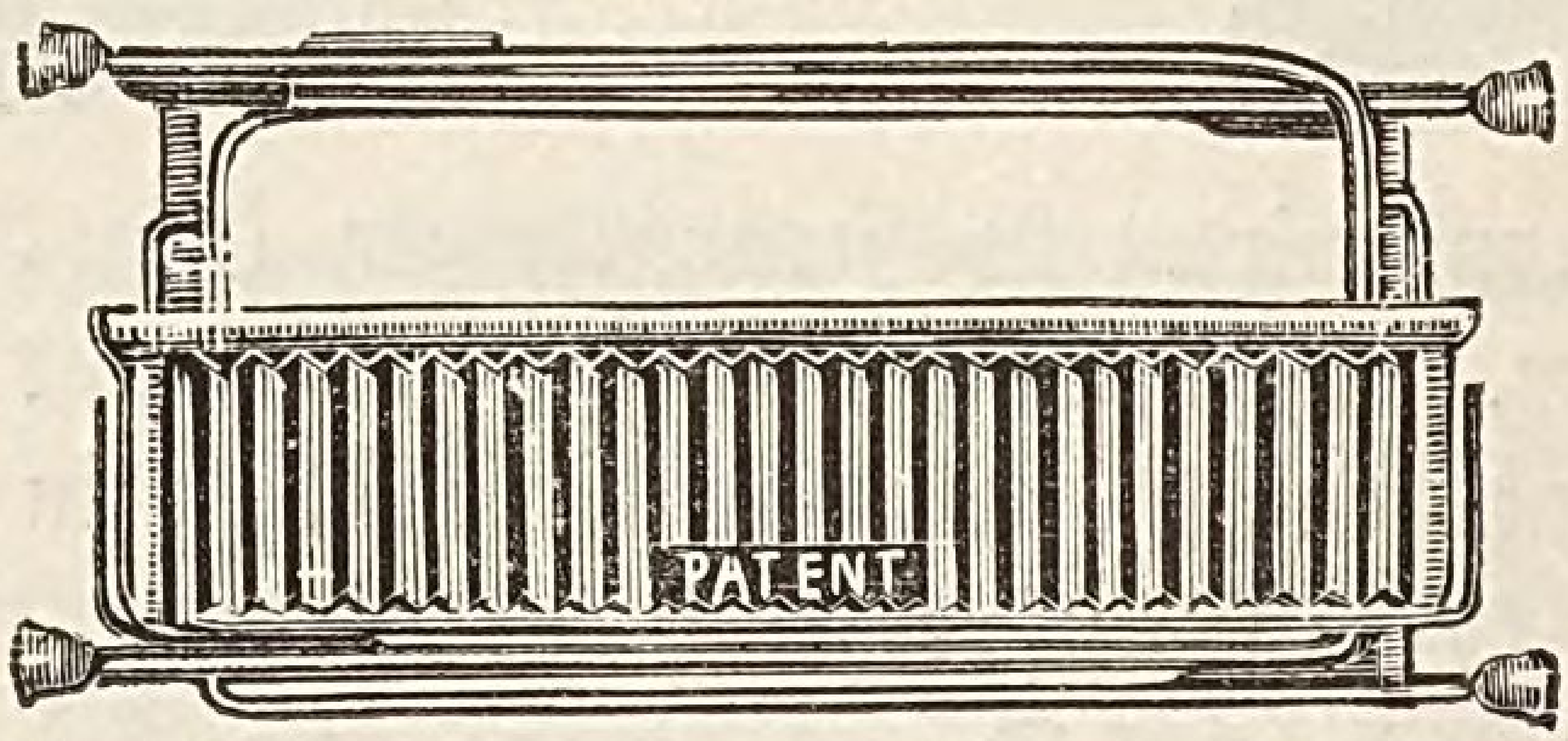


Fig. 37 b.



Für die Reise giebt es zusammenlegbare Plattenauswässerungsständer, die in ein größeres Wassergefäß zu stellen sind (Fig. 37).

* Solche zweckentsprechende patentirte Wässerungskästen sind bei H. Nowak, Spänglermeister, Wien, IV. Theresianumgasse Nr. 3, zu bekommen.

Es werden vielseitig Plattenwässerungströge mit continuirlichem Wasserzulauf und periodischer Entleerung mittelst selbstthätigem Heber anempfohlen. Selbe sind wohl da, wo eine Leitung besteht und wo ein Mehrverbrauch an Wasser keinen Factor bildet, mit welchem man zu rechnen hat, sehr bequem, indem durch diese Vorrichtung das Füllen und Leeren der Tröge erspart wird; da aber praktisch nachgewiesen ist, daß ein großer Wasserverbrauch in einer Stunde die Platten nicht so vollkommen vom Natron befreit, als wie ein geringerer Wasserwechsel in 4—6 Stunden dies im Stande ist, so sind diese automatischen Wässerungskästen nicht ökonomisch und nur in dem hier erwähnten Falle am Platze.

Für die gangbarsten Plattenformate (Visit, Cabinet 2c.) soll man für jede Größe zwei solche Tröge haben; einen kleineren für 6—10 Platten, in welchen die Platten zuerst kommen, und einen zweiten für eine größere Anzahl, in welchen die zum Theile ausgewässerten Platten aus dem ersteren übertragen werden, damit durch frisch hinzugekommene Platten die schon mehr ausgewässerten nicht neuerdings Natron bekommen.

Am langsamsten geht das Auswässern der Platten in flachen Tassen vor sich. Die ziemlich concentrirte Natronlösung, von welcher die Gelatineschichte durchdrungen ist, ist specifisch viel schwerer, als das überstehende Waschwasser, und läßt sich aus diesem Grunde von letzterem nur schwer nach oben verdrängen, und dies um so langsamer, je weniger das Wasser bewegt wird. Es sind daher da, wo flache Tassen zum Auswässern der Platten benützt werden — dies ist leider in kleineren Ateliers, wenn Platten von größeren Formaten auszuwässern sind, meistens der Fall — die Tassen öfter zu bewegen (zu schaukeln) und ist das Wasser auch öfter zu erneuern, als bei Trögen, in welchen die Platten aufrecht

stehen. Für solche größere Platten sind die von Dr. Stolze angegebenen Holz- oder Zinktröge mit einem von zwei Seiten im stumpfen Winkel sich verengenden Boden anzuempfehlen, weil es diese Form des Bodens gestattet, die Platte mit der Schichte nach unten darein zu legen; ja in derselben Tasse selbst mehrere Platten verschiedenen Formates zu gleicher Zeit zu wässern, indem die kleineren Platten im Troge tiefer zu liegen kommen, als die größeren. Auch zwei Platten gleichen Formates können darin gewässert werden, indem die untere der Breite nach und die obere der Länge nach auf dem nach unten sich verengenden Boden zu liegen kommen. Selbstverständlich müssen diese Tröge mit entsprechend hohen Füßen versehen werden, um sie vor dem Umfallen zu bewahren und auch mit einem Ablaßhahn, um sie zu entleeren.

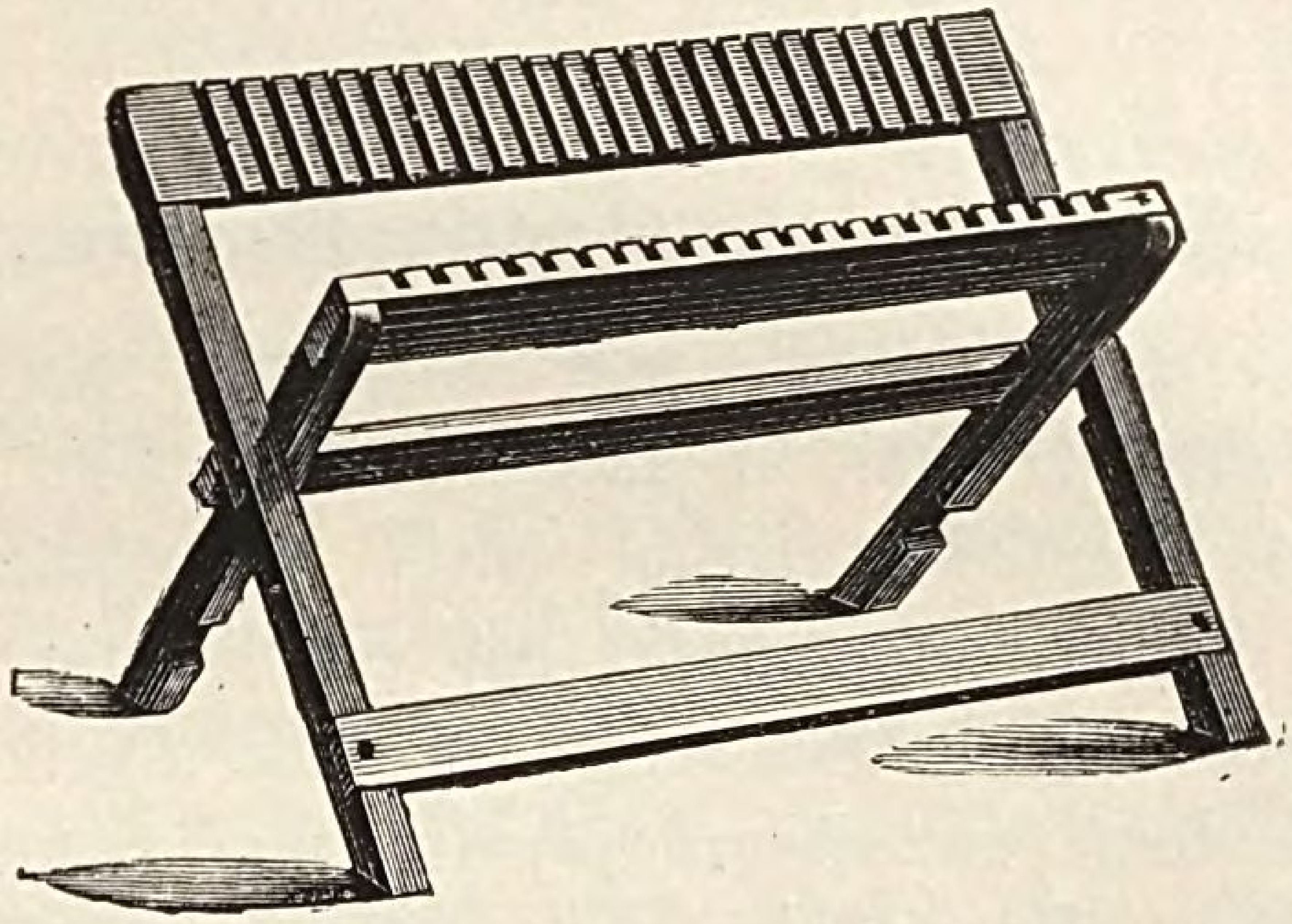
Auf das Auswässern der fixirten Matrizen wird im Allgemeinen viel zu wenig Sorgfalt verwendet. Man findet noch manche größere photographische Anstalt, in welcher selbst für die kleineren massenhaft erzeugten Matrizen kein Wässerungstrog zu finden ist. Und doch wundern sich diese Leute, wenn beim Verstärken die Negative Flecke bekommen, und schieben die Ursache hiervon auf die Qualität der bezogenen Platten, was jedenfalls sehr bequem ist, jedoch die durch eigene Nachlässigkeit verdorbenen Negative nicht wieder herstellt. Zur Prüfung des Waschwassers auf Fixirnatron hat Prof. Böttcher ein einfaches und sehr empfindliches Reagens angegeben. Man löst:

0.2 g übermangans. Kali und
1 „ reines Aetznatron in
500 cc destillirtem Wasser,

welche Lösung vor Licht geschützt in einer mit Glasstöpsel gut verschlossenen Flasche aufbewahrt wird.

Zur Probe gießt man einige Cubikcentimeter des zu prüfenden Wassers in einen Glasbecher und setzt einige Tropfen der obigen Lösung hinzu. Eine kleine Spur Fixirnatron verwandelt die rothe Farbe in Grün.

Fig. 38.



Sind die Platten genügend ausgewässert, so wird eine nach der anderen aus dem Troge herausgenommen, mit einem nassen Bäuschchen aus feinem Rehleder sanft abgerieben, unter einem Hahne oder einer Brause nochmals abgespült und auf einen sogenannten Matrizenbock (Fig. 38) zum Trocknen hingestellt. Durch dieses Abreiben mit einem nassen Rehleder werden allfällige Fasern und sonst anhaftende mechanische Verunreinigungen von der Platte entfernt, welche, wenn die Gelatineschichte einmal trocken ist, schwer wegzubringen sind; jedoch muß man bei manchen Gelatineschichten, besonders im Sommer, mit diesem Abreiben zart zu Werke gehen.

Die gewöhnlichen käuflichen Matrizenbrücken, wie solche auch für Collodplatten verwendet wurden, haben scharfkantige und größtentheils zu schmale Einschnitte; es ist daher anzurathen, die scharfen Kanten dieser Einschnitte mit einer Feile abzurunden und die Einschnitte konisch zu formen, indem

sonst die angequollene Gelatineschichte der darauf gestellten Platte gerne lädirt wird.

Die Platten sollen an einem staubfreien, nicht zu warmen Orte freiwillig trocknen. Nur in Ausnahmsfällen kann das Trocknen, durch vorhergehendes Baden derselben in Alkohol, beschleunigt werden, jedoch niemals durch Erwärmen der Platte.

Verstärken der Gelatine-Negative.

Ehe der Anfänger zum Verstärken der Gelatine-Negative schreitet, muß er zuerst darüber klar sein, was durch das Verstärken erreicht wird. Gewöhnlich verfällt er in den Fehler, zu glauben, daß ein Negativ durch Verstärken auch mehr Details bekommen kann. Allein durch das Verstärken kann an einem Negative nur dasjenige, was schon durch die Entwicklung erhalten wurde, kräftiger gemacht werden. Mithin kann man bei einem zu kurz exponirten, wenn auch dünnen Negative, nur mehr Contraste erhalten, was in den meisten Fällen bei unterexponirten Platten nicht gewünscht wird. Platten, die durch Verstärkung gewinnen sollen, müssen eher überexponirt sein, das heißt genügend Details besitzen, denn beim Verstärken belegen sich die Lichter verhältnißmäßig mehr als die Schattenpartien, wodurch verstärkte Negative eher zur Härte neigen; nur dünne Negative, welche jedoch genügend Details besitzen, mithin flaue Abdrücke geben würden, können durch das Verstärken gewinnen.

Die sicherste Probe, ob eine Platte verstärkt werden soll, ist die, daß man von der noch nicht lackirten Platte einen Probeabdruck macht, welcher zugleich als Controle dienen kann, ob die Platte durch das Verstärken auch wirklich einen besseren Abdruck liefert. Doch muß das Papier hierzu nur vollkommen trocken auf die Platte gelegt werden.

Die folgende Verstärkung ist unter den bis jetzt bekannten die lichtbeständigste und einfach in der Anwendung:

10 g Quecksilberchlorid werden in
1 l Wasser gelöst.

Man giebt ein genügendes Quantum dieser Lösung in eine flache, entsprechend große Tasse. (Man braucht mit dem Quantum nicht zu sparen, indem dieselbe Lösung für viele Verstärkungen benützt werden kann und nöthigenfalls nur durch Zusatz von Quecksilberchlorid aufgefrischt wird.) Die zu verstärkenden Platten können nur entweder vollkommen trocken oder naß in dieses Bad gelegt werden, aber ja nicht, wenn noch ein Theil der Platte naß, das heißt im Auftrocknen, während der übrige schon trocken ist. Man hat darauf zu achten, daß die Platte schnell und gleichmäßig von der Flüssigkeit überspült wird, was durch Bewegen der Tasse am besten zu erreichen ist.

Man beobachte nun genau die Veränderung der Farbe des Negatives. Die Zeichnung desselben wird, im auffallenden Lichte betrachtet, anfangs grau, sodann immer weißer; die Dichte der Zeichnung nimmt jedoch immer zu. Da diese weiße Farbe beim Prüfen der zunehmenden Dichte, im durchscheinenden Lichte, täuscht, so kommt es bei Anfängern leicht vor, daß die Platten zu dicht werden. Negative, die einer geringen Verstärkung bedürfen, läßt man nur so lange im Bade, bis sie an der Oberfläche gleichmäßig grau erscheinen; Strichzeichnungen und solche Platten, welche man sehr kräftig haben will, wobei auch die Quecksilberlösung concentrirter genommen werden darf, können so lange darin bleiben, bis die Schichte durch und durch weiß wird, was durch das Besehen derselben von der Glasseite aus constatirt werden kann.

Hat die Platte die erforderliche Dichte erreicht, so wird sie rasch heraus genommen, unter der Brause gut gewaschen, in einem Wässerungstroge oder in einer flachen Tasse in zwei bis drei Mal gewechseltem Wasser eine Viertelstunde lang gewässert und nochmals unter der Brause abgespült. Hierauf bringe man sie in eine zweite Tasse, in welcher

1 Theil Ammoniak mit
10 Theilen Wasser

verdünnt ist, in welchem sich die weiße Farbe der Zeichnung vollkommen schwärzt. Schließlich wird die Platte nochmals gut abgewaschen und ausgewässert.

Halbtonplatten, die nur einer geringen Verstärkung bedürfen, können, anstatt in verdünntem Ammoniak geschwärzt, in eine 10 %ige schwefligsaure Natronlösung gelegt werden, worin selbe eine nur braune Färbung annehmen.

Dieses zweierlei Schwärzen hat Burton empfohlen, um einzelne schwache Stellen auf der Platte mehr verstärken zu können. Er stellt eine Flasche mit Ammoniak auf einen Bogen weißes Papier und bewegt die betreffende Stelle der Platte mit der Schichte nach unten über dem offenen Hals dieser Flasche hin und her, bis sich selbe in verlaufender Form geschwärzt hat und legt dann die Platte in das 10 %ige schwefligsaure Natron.

Abschwächen der Negative.

Ein Abschwächen zu kräftiger Negative soll nur im äußersten Nothfalle vorgenommen werden; es eignen sich hierzu ebenfalls nur solche Negative, welche in den Schattenpartien genügend Details haben.

Negative, welche zu kräftig entwickelt wurden (nichtverstärkte Negative), besonders jene, die mit Pyro gerufen sind, schwächen sich zum Theile schon durch längeres Liegen

im Alaunbade, zu welchem per Liter 1—2 g Citronensäure zugesetzt wurden; auch verstärkte Negative gehen durch langes Liegen im Natronbade merklich zurück.

Sollte dies jedoch nicht genügen, so wende man für solche Negative Dr. Eder's Cyan-Quecksilber-Abschwächer an: 5 g Cyankalium (chem. rein), 2·5 g Jodkalium, 2·5 g Quecksilberchlorid in 1000—1500 cc Wasser gelöst.

Das Abschwächen geht in diesem Bade ziemlich schnell vor sich, weshalb man den Prozeß sorgfältig überwachen muß. Beim Arbeiten mit diesem Abschwächungsbade muß man sehr vorsichtig sein, indem Cyankali bekanntlich ein sehr starkes Gift ist.

Einige Tropfen einer 10 %igen Lösung von rothem Blutlaugensalz dem Fixirnatron zugesetzt, schwächt allmählig die Matrizen ab; das Fixirnatron muß jedoch frisch angesetzt sein.

Daß solche Negative, welche neuerdings in das Fixirnatron kommen, ebenso gründlich auszuwässern sind, als wie frisch fixirte Platten, ist wohl selbstverständlich.

Eine praktische Methode, einzelne Theile einer Matrize abzuschwächen, ist folgende:

Die ausgewässerte und vollkommen trockene Matrize wird mit 40gradigem Alkohol übergossen (oder die abzuschwächende Stelle damit befeuchtet), welchen man durch einige Minuten einwirken läßt; nun legt man die Platte auf ein Retouchirpult und wischt größere Flächen, welche man abschwächen will, mit einem um den Finger gewickelten feinen Leinenlappen in kreisförmigen Strichen so lange ab, bis der gewünschte Grad von Durchsichtigkeit erreicht ist. Für scharfe Abgrenzungen und kleinere Stellen kann man sich eines Lederwischers bedienen, wie solche bei Kohlezeichnungen angewendet werden und in Papierhandlungen zu haben sind.

Sowohl der Wischer als auch Leinenlappen müssen stets mit Spiritus feucht gemacht werden.

Mittelst dieser Methode — welche eigentlich unter die Retouchir-Kunststückchen zu rangiren ist — habe ich unglaubliche Leistungen partieller Abschwächung zu sehen bekommen. Tischdecken, lichte Tapeten, grell beleuchtete Fensternischen bei Interieur-Aufnahmen, welche vordem ganz weiß copirten, zeigten hernach vollkommen harmonische Details.

Lackiren der Gelatine-Negative.

Das Lackiren der Gelatineplatten ist leichter auszuführen, als das der Collodplatten, indem man hiebei einen hochgradigeren Alkohol zum Lack verwenden kann, ohne befürchten zu müssen, daß dadurch die Schichte angegriffen würde, wie solches bei Collodplatten der Fall ist, und der Lack bei Gelatineplatten auch verdünnter angewendet wird.

Beim Lackiren wird die Platte vor dem Aufgießen des Lackes nur schwach erwärmt, der Lack auf die Mitte der Platte in genügender Menge aufgegossen, durch langsames Neigen derselben, zuerst nach den oberen Ecken hin, dann nach der Handecke zu vertheilt und bei der freien unteren Ecke der Ueberschuß in eine zweite Flasche abgegossen; hiebei wird die Platte der Kante nach hin und her geneigt, damit der Lack nicht in derselben Richtung ablauft und Striemen bildet. Schließlich wird die Platte über einer Spirituslampe getrocknet, wobei sie ziemlich heiß werden darf. Starker Luftzug und Staub sollen dabei vermieden werden, indem ersterer gerne Schlieren und Wellen verursacht, und letzterer die Platte verunreinigen würde.

Selbstverständlich dürfen Gelatineplatten nur, wenn sie vollkommen trocken sind, lackirt werden, indem sie dann, ohne Schaden zu leiden, erwärmt werden können.

Bei Matrizen, welche Jahre hindurch aufbewahrt werden sollen, und bei solchen, die gewissermaßen ständig an der Tagesordnung sind, also viel benützt werden, ist die Wahl eines guten und dauerhaften Lackes ein wesentlicher Factor, um die erforderliche Widerstandsfähigkeit dieser Matrizen zu erreichen. Auch bezüglich der Negativretouche, wenn selbe nach dem Lackiren vorgenommen wird, spielt der Matrizenlack eine Hauptrolle; in diesem Falle soll die Oberfläche der lackirten Platte weder spiegelglänzend, noch rauhmatt sein, sondern gerade matt genug, damit der Retouchirstift angreift.

Man soll daher für solche Fälle den Matrizenlack selbst bereiten.

Alle starkriechenden ätherischen Oele und Harze, die in vielen Lackvorschriften als Zuthaten zum Matrizenlack angegeben werden: venetianischer Terpentin, gummi elemi &c. sind zu verwerfen, indem diese Stoffe am schnellsten durch den Sauerstoff der Luft oxydirt werden und in pulverige Substanzen zerfallen, wodurch die anderen zum Lack angewendeten Harze nur spröde werden, Risse bekommen oder losblättern.

Das beständigste, widerstandsfähigste und dennoch elastische Harz für einen guten Negativlack ist der hellgelbe Schellack. Gebleichter Schellack giebt zwar einen sehr hellen Lack, nur muß man bei der Wahl desselben sehr vorsichtig sein. Manche Sorte hievon wird mit starken Alkalien forcirt gebleicht, wobei eine Art Verseifung stattfindet. Ein so gebleichter Schellack ist schwer löslich und die Lösung von milchiger Farbe. Leichter löslich und heller in der Farbe als der Schellack ist das Sandaracharz, jedoch ist selbes schon spröder. Zäher, jedoch weicher als die vorigen ist das Mastix und Dammar.

Diese Harze, welche alle in absolutem Alkohol löslich sind, geben, im richtigen Verhältniß genommen, einen sehr guten Negativlack. Ein sehr geringer Zusatz von Glycerin und Ricinusöl macht den Lack geschmeidiger; geeigneter ist jedoch ein kleiner Zusatz von echtem Kampfer.

Negativlack-Recept:

400 g weißer oder hellgelber Schellack,
100 „ Sandaracharz,
10 „ Mastixharz,
10 „ Dammarharz

werden in 2 l hochgradigem Alkohol bei mäßiger Wärme (im Sommer an der Sonne) allmählich unter öfterem Schütteln in einer gutverschlossenen Flasche aufgelöst.

Man soll bei der Wahl dieser Harze weniger auf deren Preis, als auf die gute Qualität derselben achten. Dieselben lieber selbst stoßen und nicht in Pulverform kaufen, da man zu letzterer Form gewöhnlich eine schlechtere Waare nimmt. Um in der Flasche das Bilden von Klumpen zu verhüten, soll man die zerkleinerten Harze, erst nachdem der Alkohol in die Flasche gegeben wurde, allmählich hinzugeben und jedesmal tüchtig schütteln.

Nach dem vollständigen Auflösen der Harze (ein kleiner Bodensatz bildet sich immer), das einige Tage in Anspruch nimmt, filtrirt man die überstehende Flüssigkeit (ohne den Bodensatz aufzuschütteln) durch reine Baumwolle, welche man lose in den Hals eines Glastrichters steckt, in eine zweite Flasche und giebt noch 5 Tropfen Glycerin oder ebensoviel Ricinusöl hinzu; Viele ziehen Kampfer vor. Zu dieser Flasche wähle man eine hohe Form, indem sich mit der Zeit noch immer ein Bodensatz bildet, von welchem die klare Lösung

aus einer hohen schmalen Flasche sich leichter abdecantiren läßt.

Zum Gebrauche gießt man ein entsprechendes Quantum behutsam in eine Handflasche ab und verdünnt nach Erforderniß mit Alkohol. Eine zu starke Verdünnung läßt sich daraus erkennen, daß auf der lackirten Platte die Schichte an den oberen Ecken, von welchen der Lack mehr ablauft und daher dünner ist, matt und ungleich auftrocknet. Ein zu dicker Lack macht Wellen und Schlieren auf der Platte.

Je älter der Negativlack wird, desto bessere Eigenschaften bekommt er. An einem hellen Orte stehend, wird er durch das Licht gebleicht und immer heller in der Farbe.

Das Ablackiren der Matrizen.

Matrizen von zweifelhafter Dichte soll man nicht lackiren, bevor man einen Probeabdruck gemacht hat, um sie eventuell verstärken oder abschwächen zu können.

Sollen lackirte Matrizen verstärkt oder abgeschwächt werden, so muß man zuvor die Lackschichte auf folgende Weise entfernen:

Man legt die Platte in eine entsprechend große Tasse und übergießt sie mit so viel Alkohol, daß derselbe durch Bewegen der Tasse über die Platte hinwegspült; läßt den Alkohol 5—10 Minuten einwirken und erneuert ihn noch zweimal. Hernach wird die Platte unter der Brause gut abgespült, wobei man das nun pulverige Harz mit einem Rehleder oder mit dem Ballen der Hand sanft wegwischt, worauf die Platte in das Verstärkungs- oder Abschwächungsbad gelegt werden kann.

Das letztgebrauchte Alkoholbad kann man für eine weitere Ablackirung in einer verkorkten Flasche aufbewahren.

Das Arbeiten mit orthochromatischen Platten.

So getreu als die Photographie alle damit aufgenommenen Gegenstände bis in die kleinsten Details wiederzugeben im Stande ist, so vermißte man bisher in derselben die richtige Wiedergabe der Farbenwerthe.

Besonders einige Farben werden durch die Photographie ganz dem entgegengesetzt wiedergegeben, als das Auge dieselben zu sehen gewohnt ist. Es ist allgemein bekannt, daß Gelb, besonders Orange, in der photographischen Wiedergabe dunkel, ja oft sogar schwarz kommt, während diese Farben dem Auge doch licht erscheinen. Blau und Violett dagegen, welche Farben dem Auge dunkel erscheinen, zum mindesten dunkler als Gelb, kommen in der Photographie licht, mitunter beinahe weiß.

Wenn man sich bei der Beurtheilung von Photographien auch an diese Fehler zum großen Theile gewöhnt hat (es weiß z. B. Jedermann, daß blondes Haar in der Photographie dunkler und ein blaues Band lichter kommt, als diese Gegenstände in der Wirklichkeit sind), so ist dies bei solchen Aufnahmen, bei welchen die richtige Wiedergabe der Farbenwerthe die Hauptsache bildet, wie bei photographischen Reproductionen von Gemälden, doch nicht der Fall. Hier wie dort ist der Fehler gleich groß, nur tritt er bei der Gemäldenachbildung greller hervor.

Diesen Fehler zu beheben, war seit Jahren das Bestreben vieler Forscher auf photographischem Gebiete.

Diesem Bestreben verdankt heutzutage die Photographie die „orthochromatische Wiedergabe“ der Farben, eine Errungenschaft, durch welche die Photographie erst zu ihrer vollen Geltung kommt.

Bei dem orthochromatischen Verfahren ist nur Eines zu bedauern: daß es sich — wie alles Neue — nur langsam

Eingang in die photographische Praxis zu verschaffen mag, trotzdem es an Einfachheit und Leichtigkeit nichts zu wünschen übrig läßt.

Die orthochromatischen Platten werden im Allgemeinen so behandelt (entwickelt ꝛc.) wie gewöhnliche Bromsilber-Gelatineplatten, von welchen sie sich nur durch ihre außergewöhnliche Empfindlichkeit für gelbes, grünes und rothes Licht unterscheiden, welche Eigenschaft sie dem Zusatze von Farbstoffen verdanken, die entweder der Emulsion direct beigemischt werden, oder indem man gewöhnliche Emulsionsplatten in Lösungen solcher Farbstoffe badet.

Die wirksamsten und bis heutzutage gebräuchlichsten dieser Farbstoffe sind: Eosin, Erythrosin und rothes und blaues Chinolin.

Dieser großen Empfindlichkeit halber für gelbe Farben dürfen orthochromatische Platten nur bei gedämpftem rothen und nicht bei hellgelbem Lichte behandelt werden. Erst wenn die Entwicklung schon ziemlich vorgeschritten ist, kann man sie für einige Secunden bei dunkelgelbem Lichte besehen und auf ihre Dichte prüfen.

Dieses vorsichtigere Behandeln der farbenempfindlichen Platten ist — so unglaublich dies klingt — die Hauptursache, weshalb dieselben in die alltägliche Praxis so schwer einzudringen vermögen.

Obwohl orthochromatische Platten die Farben nach ihrem Helligkeitswerthe viel richtiger wiedergeben, als gewöhnliche Platten, so wirken Blau und Violett doch noch immer kräftiger und heller, als diese Farben dem Auge erscheinen.

Um auch diese beiden Farben auf ihren richtigen Farbenwerth herabzustimmen, hat man — auf der Basis der hohen Gelbempfindlichkeit der orthochromatischen Platten

bauend — ein Strahlenfilter in Anwendung gebracht, indem man zwischen dem Objectiv und der empfindlichen Platte eine gelbe Spiegelplatte einschaltet, wodurch die blauen und violetten Farben dunkel bleiben.

Die Farbe dieses Strahlenfilters muß jedoch gewissermaßen den Farben des Originales angepaßt werden, indem ein zu dunkles Gelb auch das Blau zu dunkel, und ein zu lichtes Gelb das Blau nicht genügend dunkel bringen würde.

Diese Gelbfilter sind planparallele Spiegelgläser, welche entweder in der Glasmasse gelb, oder weiße Spiegelgläser, welche mit Gelb-Collodium überzogen sind; man hat dieselben in der Regel knapp an der hinteren Objectivlinse angebracht oder zwischen dem Objectiv — bei der Blende — eingeschaltet.

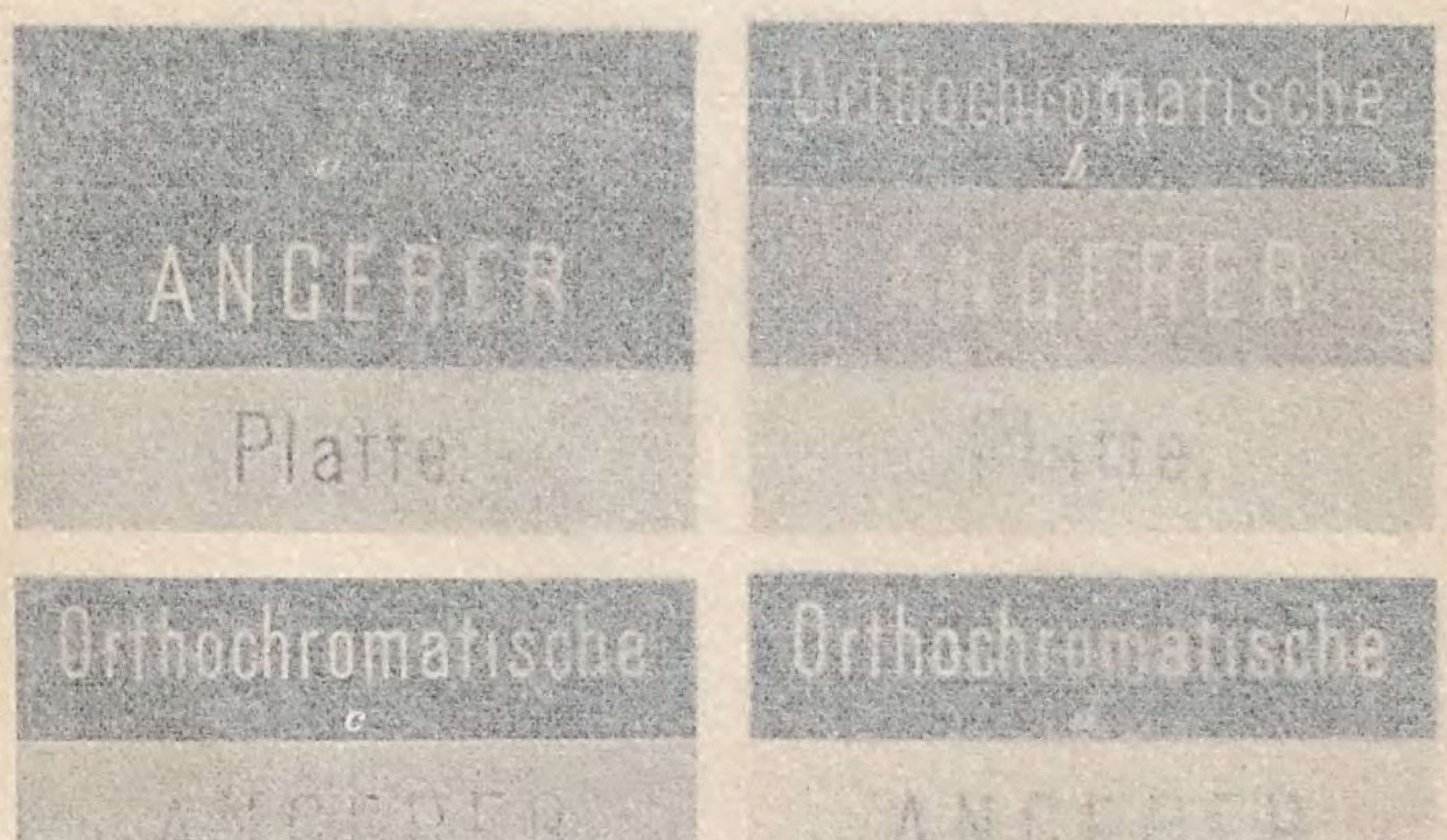
Indem durch das Gelbfilter der Focus eine kleine Aenderung erleidet, so muß auch erst nach der Einschaltung desselben das Bild scharf eingestellt werden.

Das Gelb-Collodium besteht aus einem klar abgesetzten alkoholischen Roh-Collodium von $1\frac{1}{2}$—2 % Wollgehalt, welches mit $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{2}$ % Aurantia (eine gelbe in Alkohol lösliche Anilinfarbe) versetzt wird, je nachdem man die Farbe des Collodiums heller oder dunkler haben will. Das Aurantia ist in Alkohol zu lösen und zu dem Collodium, durch Papier filtrirt, zuzusetzen. Die mit Gelb-Collodium übergossenen Spiegelgläser sind unter gelinder Wärme zu trocknen, da sonst die Farbe herauskrystallisiren und die Gelbtafeln matt auftrocknen würden.

Für Gemäldereproductionen stellt man sich drei solche Gelbtafeln her: eine mittelst sehr hellem Gelb-Collodium, eine mittelgelbe und eine dunkelgelbe, um für jedes Bild die richtige Farbe wählen zu können. Für Portraits und Landschaften genügen hellere Strahlenfilter.



Farbendruck nach dem Original.



Copien

a gewöhnl. Platte, *b* orthochr. Platte ohne Gelbtafel,
c mit heller Gelbtafel, *d* mit dunkler Gelbtafel.

[illegible] in Anwendung gebracht, [illegible] Objectiv und der empfindlichen [illegible] einschaltet, wodurch die blauen [illegible] dunkel bleiben.

[illegible] dieses Strahlenfilters muß jedoch [illegible] Farben des Originales angepaßt werden, [illegible] Gelb auch das Blau zu dunkel, [illegible] das Blau nicht genügend dunkel bringen [illegible] Gelbfilter sind planparallele Spiegelgläser, [illegible] in der Glasmasse gelb, oder weiße Spiegel[illegible] mit Gelb-Collodium überzogen sind; man hat [illegible] Regel knapp an der hinteren Objectivlinse ange[illegible] zwischen dem Objectiv — bei der Blende — [illegible]schaltet.

Indem durch das Gelbfilter der Focus eine [illegible] Aenderung erleidet, so muß auch erst nach der Einschaltung desselben das Bild scharf eingestellt werden.

Das Gelb-Collodium besteht aus einem klar abge[illegible] alkoholischen Roh-Collodium von $1\frac{1}{2}$—2% Woll[illegible], welches mit $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{2}$% Aurantia (eine gelbe in Alkohol lösliche Anilinfarbe) versetzt wird, je nachdem man die Farbe des Collodiums heller oder dunkler haben will. Das Aurantia ist in Alkohol zu lösen und zu dem Collodium, durch Papier filtrirt, zuzusetzen. Die mit Gelb-Collodium übergossenen Spiegelgläser sind unter gelinder Wärme zu trocknen, [illegible] sonst die Farbe herauskrystallisiren und die Gelbtafeln [illegible] auftrocknen würden.

Für Gemäldereproductionen stellt man sich drei solche Gelbtafeln her: eine mittelst sehr hellem Gelb-Collodium, eine mittelgelbe und eine dunkelgelbe, um für jedes Bild die richtige Farbe wählen zu können. Für Portraits und Landschaften genügen hellere Strahlenfilter.



Farbendruck nach dem Original.



Copien

a gewöhnl. Platte, *b* orthochr. Platte ohne Gelbtafel,
c mit heller Gelbtafel, *d* mit dunkler Gelbtafel.

Bei Aufnahmen von Landschaften erzielt man mit orthochromatischen Platten außerordentlich schöne Effecte, nur muß man dabei ein lichtgelbes Strahlenfilter nehmen, indem mit einem tiefgelben die Luft (das Blau) zu dunkel käme. Bei einer mit gelbem Strahlenfilter aufgenommenen Landschaft kommt die Fernsicht bedeutend klarer und detaillirter als mit gewöhnlichen Platten, welche charakteristische Eigenthümlichkeit besonders dem Gebirgslandschafter erwünscht sein muß.

Ebenso kommt mit orthochromatischen Platten der Baumschlag (besonders in der gilbenden Herbstlandschaft) auffallend schöner und stimmungsvoller zur Geltung. Auch ohne Einschaltung eines Gelbfilters kommen Landschaftsaufnahmen mit orthochromatischen Platten detailreicher und harmonischer als mit gewöhnlichen Platten, was sich bei Sonnenuntergang, oder wenn durch eine besondere Wolkenfärbung, wobei die Landschaft in warme, röthlich goldige Tinten getaucht erscheint, besonders auffallend zeigt, da bei der Anwendung der orthochromatischen Platten (ohne Gelbfilter) und bei dieser warmen Beleuchtung die Exposition eine viel kürzere ist, als mit gewöhnlichen Platten.

Daß man bei solchen Aufnahmen, bei welchen eine kurze Expositionszeit ausschlaggebend ist, auf die Einschaltung eines Gelbfilters verzichten wird, ist selbstverständlich, indem die Expositionszeit mit dem Gelbfilter das Doppelte und Mehrfache betragen kann, als ohne denselben.

Reproductionen von Gemälden, farbigen Karten 2c. lassen sich bei künstlichem Lichte sehr vortheihaft orthochromatisch aufnehmen, indem hierbei das gelbe Strahlenfilter nicht zwischen dem Objective und der Platte eingeschaltet zu werden braucht. Gas-, Petroleum- und elektrisches Glühlicht geben ohnehin ein gelbes Licht und bedarf es daher diesfalls keines Gelb-

filters, was Dr. H. W. Vogel, Dr. F. Mallmann u. A. durch vielfache Experimente nachgewiesen haben. Beim elektrischen Bogenlicht wird das Gelbfilter knapp vor die Lampe gestellt, so daß das zu reproducirende Object gelb beleuchtet wird, auf welche Weise Victor Angerer sehr gelungene Resultate erhielt. Durch den Wegfall des Gelbfilters (zwischen Objectiv und Platte) ist die Einstellung erleichtert und eine viel größere Schärfe zu erzielen. Das k. k. militär-geographische Institut in Wien hat in seinen neuen Reproductionsräumen das elektrische Licht zu seinen orthochromatischen Aufnahmen ebenfalls acceptirt.

Wie schon oben erwähnt wurde, kann man den Bromsilber-Gelatineplatten die orthochrome Eigenschaft auf zweierlei Art ertheilen, entweder durch Baden von fertigen gewöhnlichen Emulsionsplatten in einem Farbbade, oder indem man den Farbstoff zur fertigen Emulsion direct zusetzt. Diese beiden Methoden ertheilen jedoch der Emulsion nicht die ganz gleichen Eigenschaften. Bei dem Baden der Platten wird, nebst der Gelbempfindlichkeit, auch die Gesammtempfindlichkeit der Platten bedeutend gesteigert, und dies besonders dann, wenn neben dem Farbstoff auch Ammoniak angewendet wird, wie dies bei folgendem Baderecept der Fall ist.

A, 4 cc Ammoniak und 200 cc destillirtes Wasser, worin die Platten 2 Minuten lang vorgebadet werden, worauf dieselben, nachdem man sie gut abtropfen läßt, in das eigentliche Farbbad B, bestehend aus 20 cc Erythrosinlösung (1 : 1000), 175 cc destillirtes Wasser und 1—2 cc Ammoniak, kommen und darin 1 Minute lang verbleiben, wonach die Platten im Finstern getrocknet werden. Zum Baden eignen sich klar arbeitende und nicht allzuempfindliche Platten. Badeplatten sind von sehr geringer Beständigkeit; zur heißen Sommerszeit zeigen sie manchmal schon nach 2 Tagen eine

totale Veränderung. Die Empfindlichkeit geht zurück und es tritt eine starke Verschleierung ein. Es ist, als ob die Erregung der höheren Empfindlichkeit, welche sie durch das Baden erhalten haben, auch ohne Lichtzutritt fortschreiten und schließlich den Schleier verursachen würde. Dagegen sollen frisch gebadete Farbplatten eine weitergehende Wirkung im Spectrum zeigen, deren Grenze über das Orange hinaus bis gegen das Roth gehen soll. Die Bademethode ist zu Untersuchungen von Farbstoffen auf ihre photogenischen Wirkungen sehr bequem; sie wird auch zu astronomischen Aufnahmen gerne angewendet.

Zu den Arbeiten für die allgemeine Praxis eignet sich hingegen die zweite Art, bei welcher der Farbstoff direct der Emulsion beigesetzt wird, besser. Die Beständigkeit dieser Platten ist dieselbe, wie die der gewöhnlichen Emulsionsplatten, wenn man durch Erfahrung die richtige Menge des Farbstoffes ermittelt hat, welche eine Emulsion, nach einem bestimmten Recept erzeugt, verlangt, wie dies bei den orthochromatischen Platten von V. Angerer der Fall ist.

Die spectrale Farbenwirkung dieser Platten genügt für die tägliche Praxis vollkommen; sie geht bis in das Orange, manchmal sogar bis zu Roth und ist auch im Grün ziemlich groß, so daß bei Landschaften das Laubwerk, selbst wenn man keine Gelbscheibe benützt, viel mehr durchgezeichnet erscheint, als bei gewöhnlichen Platten, was sich besonders im Herbste bei gelbem Blattwerk auffallend bemerkbar macht.

Was nun die orthochrome Wirkung der erwähnten Farbstoffe anbelangt, so sind Eosin, Erythrosin, Rose-bengal und Chinolinroth für die tägliche Praxis ziemlich gleichwerthig, nur das Chinolinblau (Cyanin) zeigt eine größere Wirkung im Roth; dieser Farbstoff drückt jedoch die Empfindlichkeit der Platten bedeutend herab und giebt Neigung zu Schleier.

Indem die Behandlung der orthochromen Platte bei der Entwicklung ꝛc., wie schon oben erwähnt wurde, sich von der gewöhnlichen Platte durch nichts unterscheidet, als daß man hierbei mit dem Dunkelkammerlicht vorsichtiger umzugehen hat, so kann ich die Anwendung dieser Platten bei Landschaftsaufnahmen und bei allen jenen, bei welchen die richtige Wiedergabe der Farbenwerthe zur Erreichung der Naturtreue wesentlich beiträgt, wärmstens empfehlen.

Der Vorwurf, daß orthochrome Platten bezüglich der Fernen eine unwahre Perspective bringen, ist ganz ungerecht, indem dies nur bei Anwendung eines zu dunkeln Gelbfilters bei solchen Aufnahmen vorkommen kann, bei welchen ein Gelbfilter überhaupt überflüssig ist. Hingegen wird die Einschaltung eines lichten Gelbfilters für den Gebirgslandschafter an solchen Tagen, an welchen die Fernen zu sehr in Nebel getaucht erscheinen, von großem Werthe sein.

Abziehbare Emulsionsplatten.

Gewisse photomechanische Processe, wie der Lichtdruck, einige Arten der Heliogravure und der Zinkätzung, bedingen „umgekehrte“ Clichés.

Es giebt mehrere Wege, um solche „verkehrte“ Negative zu erhalten. Anfangs bediente man sich hierzu eines Prisma aus Bergkrystall, was jedoch kostspielig war, indem, abgesehen vom Preise eines solchen, dasselbe gewöhnlich nur für das hiezu bestimmte Objectiv zu verwenden ist, wodurch dessen Anwendung eine beschränkte blieb. Eine andere Art, verkehrte Negative zu erhalten, besteht darin, daß man die Platte verkehrt (die Glasseite gegen das Objectiv gewendet) in die Cassette einlegt, und, indem man beim Einstellen die Glasdicke in Rechnung zieht, durch das Glas hindurch die Platte exponirt. Dieses Verfahren bedingt fehlerfreie Spiegel-

gläser, welche auf der Rückseite reingeputzt sein müssen, und giebt bei der dünnen Collodschichte ganz zufriedenstellende Resultate. Bei Gelatine-Emulsionsplatten jedoch, bei welchen der Entwickler die dickere Schichte nur allmählich durchdringt, hat es mit dieser Art, verkehrte Negative herzustellen, manche Schwierigkeiten, indem dabei die dem Glase zunächstliegende Fläche der Gelatineschichte zuerst und am kräftigsten vom Lichte getroffen wird, wodurch sich solche Platten nicht regelmäßig entwickeln und feine Striche und zarte Mitteltöne unscharf hervortreten oder ganz ausbleiben.

Um daher mit Gelatine-Emulsionsplatten tadellos scharfe verkehrte Negative zu erhalten, sind abziehbare Platten in den Handel gebracht, deren Schichte — nach vollendeter Entwicklung und Auswässerung — entweder auf eine andere Unterlage (Glasplatte) übertragen, oder als Gelatinefolie abgezogen wird, und somit in beiden Fällen als verkehrtes Negativ benützt werden kann.

Die abziehbaren Platten werden im Allgemeinen so entwickelt, wie gewöhnliche Emulsionsplatten; nur ist es höchst rathsam, in der heißen Jahreszeit und in zu stark geheizter Dunkelkammer die Ränder der Platte mittelst eines kleinen Pinsels mit einer nicht zu dickflüssigen Schellacklösung (nicht Negativlack) schmal einzusäumen, wobei der Pinsel auch die Kante der Glasplatte berühren soll, welche Vorsicht auch dann unerläßlich ist, wenn eine Platte auf kleinere Formate geschnitten wurde.

Nach dem Entwickeln muß die Platte im Alaunbade „gehärtet" werden, und soll selbe nach vollständiger Auswässerung weder an einem zu warmen, noch vom starken Luftzug getroffenen Orte, allmählich trocknen.

Durch Uebergießen der fertiggewässerten, noch nassen Platte mit einer 12%igen Glycerinlösung in Wasser, wird

das zuweilen vorkommende vorzeitige Abspringen der Schichte leicht verhindert.

Die vollkommen trockene Platte wird mit leichtflüssigem Roh-Collodium, in welchem Alkohol vorherrschend ist, überzogen; auch ist es gut, in das Collodium per Liter 10 Tropfen Glycerin oder 6 Tropfen Ricinusöl zu geben, um die zusammenziehende Eigenschaft desselben zu mildern. Auch nach dem Ueberziehen mit Roh-Collodium muß die Platte gut trocknen, ehe man zum Uebergießen mit Gelatinelösung schreiten darf.

Gelatinelösung: 100 g Gelatine, 1 l Wasser und 10 g Glycerin werden im Wasserbade gelöst und durch Flanell oder wie Collodium durch Baumwolle filtrirt. (Im Sommer oder für kleinere Formate kann der Wassergehalt der Gelatinelösung etwas geringer sein).

Das mit Roh-Collodium vorpräparirte Negativ wird auf eine dicke, genau nivellirte Spiegelplatte (Copirrahmspiegel) gelegt, die warme Gelatinelösung mittelst eines entsprechend kleinen Kochbechers derartig auf die Platte gegossen, daß man in der Mitte anfängt und spiralförmig mit dem Becher immer mehr gegen die Ränder fortschreitet, ohne denselben höher als unbedingt nothwendig zu halten. Gegen die Ränder zu wird die Gelatinelösung mit dem Finger, oder wer es vorziehen sollte, mit einem kleinen Pinsel, vorsichtig ausgebreitet, ohne jedoch über den Rand hinauszufahren, da sonst die Lösung an solchen Stellen von der Platte abfließen würde. Bei größeren Platten, insbesondere im Winter, ist es nothwendig, sowohl die nivellirte Platte als auch das Negativ sehr vorsichtig zu erwärmen und die Unterstützung einer zweiten Person bei der Ausbreitung der Gelatinelösung in Anspruch zu nehmen.

Eine sehr gute Methode, um das Ueberfließen der Gelatinelösung über die Ränder und gleichzeitig das Abspringen der Schichte zu verhindern, ist die, daß man die Kanten der Platte mit schmalen Streifen aus dünnem Leimpapier einfaßt.

Nachdem die Gelatinelösung vollkommen erstarrt ist, kann die Platte aufrecht gestellt und in einem mäßig temperirten Zimmer getrocknet werden. Nach dem gänzlichen Trocknen wird die Schichte an den Rändern mittelst Lineal und Messer bis auf das Glas durchschnitten und abgezogen. — Allenfalls lädirte Stellen im Negative müssen, vor dem Uebergießen mit Roh-Collodium, mit Kautschuklösung (in Benzin) gedeckt werden, da sonst das Gelatinehäutchen an solchen Stellen nicht losgehen würde. Risse in der Schichte sind gänzlich zu vermeiden.

Wie viel von der Gelatinelösung man für eine bestimmte Dicke des Häutchens aufzugießen hat, lernt man schnell aus der Praxis; soll das Häutchen nur als verkehrtes Negativ dienen, so ist es dienlicher, dasselbe dicker zu machen. Sollte jedoch dasselbe gleichzeitig auch noch zu Silberabdrücken verwendet werden, also nicht verkehrt, dann darf das Häutchen nicht zu dick sein, weil in diesem Falle die Silberabdrücke an Schärfe verlieren würden.

Stereoskopaufnahmen.

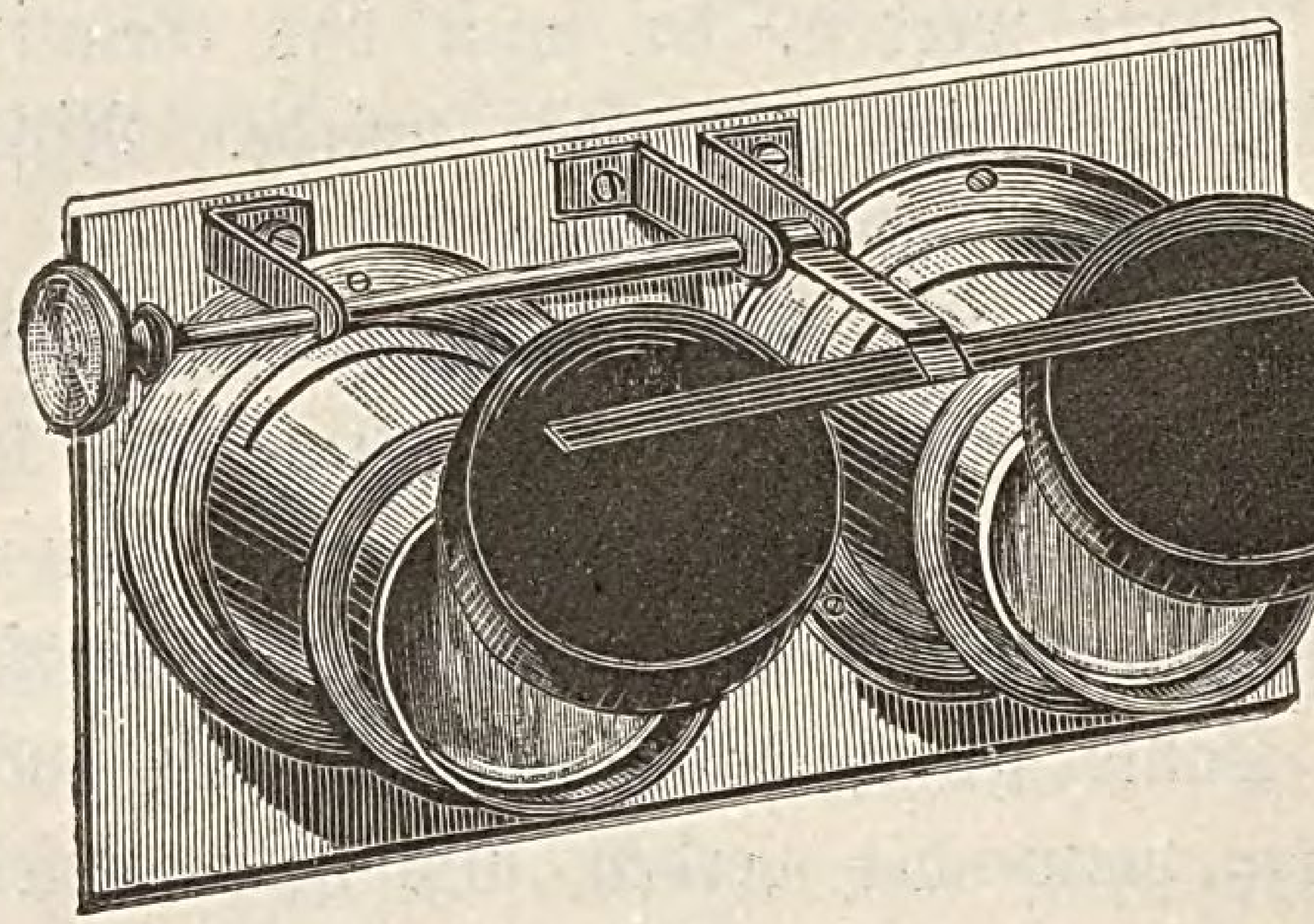
Mittelst stereoskopischer Aufnahmen bezweckt man Bilder zu erhalten, auf welchen der aufgenommene Gegenstand dem Auge plastisch oder stereoskopisch vorgeführt wird.

Jedes unserer Augen erhält durch deren Abstand, beim Betrachten eines Gegenstandes, ein verschiedenes Bild desselben; das linke Auge sieht von der linken Seite des Gegenstandes mehr als das rechte und umgekehrt, das rechte Auge mehr

von der rechten Seite des Gegenstandes. Dies ist um so mehr der Fall, je näher dem Auge der Gegenstand liegt. Dadurch kommt uns — abgesehen von der perspectivischen Verjüngung — so eigentlich der Eindruck zum Bewußtsein, daß ein Gegenstand sich näher oder entfernter als der andere befindet, indem wir den nähergelegenen, so zu sagen mit den Augen mehr umspannen.

Mit der Stereoskopcamera werden ebenfalls zwei verschiedene Bilder desselben Gegenstandes gleichzeitig aufgenommen — weshalb hierzu eigene Objectivschließer benützt werden müssen (Fig. 39) — und zwar von zwei „Stand-

Fig. 39.



punkten“ aus, deren horizontale Entfernung von einander dem Abstande unserer Augen gleichkommt, oder ein wenig größer ist. Werden nun die beiden positiven Bilder, welche man von dem Stereoskopnegative erhalten hat, in der richtigen Ordnung und entsprechenden Größe auf einen Carton geklebt und in einem Stereoskopbilderkasten besehen, so vereinigen sich diese zwei Bilder zu einem einzigen, welches den aufgenommenen Gegenstand in seiner natürlichen Plastik zeigt.

Die viel verfochtene Annahme, daß bei Stereoskopaufnahmen, durch einen weiteren Abstand der beiden Objective

effectvollere Bilder erhalten werden, ist eine unrichtige. Durch die dabei erhaltene übertriebene Plastik erscheint uns im Bilde der Gegenstand näher und kleiner, als er in Wirklichkeit ist. Personen machen im Bilde auf den Beschauer den Eindruck, als ob man Puppen recht nahe vor Augen hätte, und Landschaften erscheinen uns so, als wären sie eine plastische Nachbildung derselben in sehr verkleinertem Maßstabe. Ein größerer Abstand der beiden Objective hat nur dann einige Berechtigung, wenn man einen einzelnen, unnahbaren Gegenstand so im Stereoskopbilde bekommen will, als ob man ihn in größerer Nähe aufgenommen hätte.

Bei den von Stereoskopnegativen erhaltenen Papierdoppelbildern repräsentirt das linksseitige, das Bild für das rechte Auge und das rechtsseitige jenes für das linke Auge; es müssen daher diese Doppelbilder auseinander geschnitten und beim Aufziehen auf Carton richtig geordnet werden. Dies erklärt sich aus der verkehrten Projection der Bilder durch die Objective.

Außerdem ist beim Beschneiden der Stereoskopbilder noch zu erwähnen, daß linksseitig gelegene Gegenstände des Vordergrundes auf dem Bilde für das rechte Auge weniger sichtbar sind oder ganz fehlen, und ebenso auf dem anderen Bilde die rechtsgelegenen Gegenstände; es müssen daher die Bilder auch in dieser Beziehung richtig geschnitten werden. Am besten wird dies erreicht, wenn man einen ferngelegenen Punkt im Bilde, der ziemlich die Mitte desselben einnimmt, als für beide Bilder gemeinschaftlich gleichweit vom Rande des Bildes gelegen, annimmt, und dann die Bilder in der normalen Breite von 6·5—7 cm schneidet, unbekümmert darum, daß selbe rücksichtlich der Gegenstände im Vordergrunde nicht gleich sind.

Momentaufnahmen.

Aufnahmen von in Bewegung befindlichen Gegenständen, welche daher eine sehr kurze Expositionszeit bedingen, nennt man Momentaufnahmen.

Die Kürze der Expositionszeit richtet sich nach der Geschwindigkeit der Bewegung des aufzunehmenden Gegenstandes, nach der Entfernung desselben vom Apparate und endlich nach dem Verhältniß der Größe des Gegenstandes im Bilde zu seiner Größe selbst.

Je langsamer sich ein Gegenstand bewegt, desto länger kann selbstverständlich auch die Expositionszeit sein, um ihn im Bilde noch genügend scharf zu bekommen. Bei Aufnahmen von in Bewegung befindlichen Gegenständen ist die Entfernung derselben vom Apparate von wesentlichem Einfluß, denn, je weiter der Gegenstand entfernt ist, desto geringer ist die scheinbare Bewegung desselben im Bilde auf der Mattscheibe, respective auf der empfindlichen Platte. Das Gleiche gilt bezüglich der Größe des Gegenstandes im Bilde im Verhältniß zu seiner natürlichen Größe.

Seitdem man Emulsionsplatten von 22, ja mitunter sogar von 24—25 ° Warnerke im Handel bekommt, welche trotz dieser enormen Empfindlichkeit noch ganz schleierlos arbeiten, sind Momentaufnahmen keine so schwierige Aufgabe mehr, nur muß man sich über die Bedingungen klar sein, unter welchen solche Aufnahmen, selbst mit den höchst empfindlichen Platten, möglich sind.

Momentaufnahmen sind nur bei einer kräftigen Beleuchtung möglich, d. i. entweder im directen Sonnenlichte oder wenn die Sonne durch eine dünne Wolkenschichte durchschimmert. Es herrschen jedoch diesbezüglich ganz falsche Begriffe im großen Publikum, welches glaubt, daß man jetzt mit den empfindlichen Bromsilberplatten unter allen Um-

ständen Momentaufnahmen machen kann und deshalb ganz unmöglich zu erfüllende Anforderungen an den Photographen stellt.

Zu Momentaufnahmen eignen sich nur lichtstarke Objective von nicht zu langer Brennweite, wie die Portraitobjective und die Aplanate, und selbst diese dürfen dabei nicht zu klein abgeblendet werden, weshalb man zu diesen Aufnahmen auch nicht das ganze Gesichtsfeld ausnützen kann.

Momentverschlüsse.

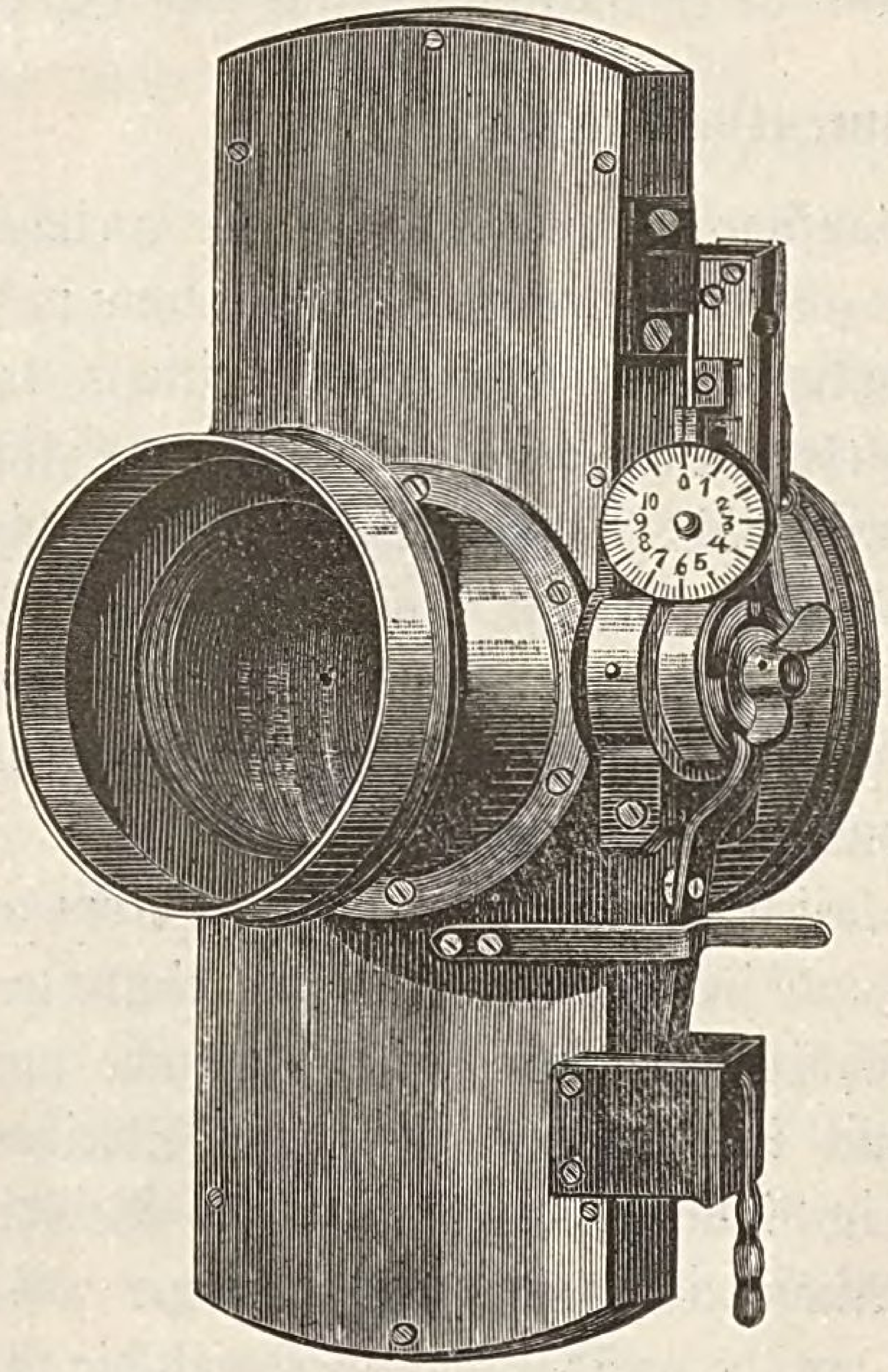
Die bei Momentaufnahmen oft nur einen geringen Bruchtheil einer Secunde betragende Expositionszeit kann nicht durch Oeffnen und Schließen des Objectives mittelst des gewöhnlichen Objectivdeckels bewerkstelligt werden; es sind hiezu vielmehr eigene mechanische Vorrichtungen nothwendig, welche, meist durch Federkraft bewegt, das rasche Oeffnen und Schließen besorgen, und die unter dem Namen „Momentverschlüsse" in den verschiedensten Constructionen im Handel vorkommen.

Im Allgemeinen lassen sich die brauchbaren Momentverschlüsse in rotirende und in Schieberverschlüsse eintheilen. Die rotirenden Verschlüsse bestehen der Hauptsache nach aus einer oder zwei mit Ausschnitten versehenen Scheiben, welche durch Federkraft in Rotation versetzt werden. Bei der Umdrehung wird der Ausschnitt mehr oder weniger rasch an der Objectivöffnung vorübergeführt und hierdurch die Belichtung bewerkstelligt. Es giebt jetzt rotirende Verschlüsse, bei welchen der Ausschnitt nur so weit an der Objectivöffnung vorübergeht, bis die ganze Oeffnung frei ist und dann wieder zurückschnellt. Dabei ist die Richtung der Bewegung so angeordnet, daß auf der Platte der Vordergrund beim Oeffnen zuerst Licht erhält und zuletzt geschlossen wird,

somit, wenn auch nur um einen kleinen Theil, länger belichtet ist als die Luft.

Schieberverschlüsse giebt es ebenfalls einfache und doppelte. Die einfachen Schieberverschlüsse bestehen aus einem in der Mitte mit einer Oeffnung versehenen Schieber, welcher in Nuten läuft und in horizontaler, schiefer oder verticaler Richtung mittelst Federkraft an der Objectivöffnung vorübergeführt wird; bei der verticalen, von oben herabgehenden Richtung ist die Geschwindigkeit eine größere, indem dieselbe durch die geringere Reibung und durch die eigene Schwere des Schiebers vermehrt wird.

Fig. 40.



Für sehr kurze Expositionszeiten bewähren sich die doppelten Schieberverschlüsse am besten; sie bestehen aus zwei Schiebern, welche sich gleichzeitig in entgegengesetzter Richtung bewegen. Am schnellsten functioniren jene Constructionen, bei welchen die Schieber zwischen dem Linsensystem an der Stelle der Blenden angebracht sind, weil, an dieser Stelle angebracht, der Ausschnitt des Schiebers nicht die volle Oeffnung des Objectives zu haben braucht, sondern nur in der Größe gemacht wird, wie die größte zulässige Blende

sein würde, wie dies bei dem Thury- und Amey-Verschluß (Fig. 40) der Fall ist. Das Oeffnen beginnt in der Mitte, erweitert sich, und schließt ebenfalls im Centrum, so daß der Verschluß zugleich die Stelle einer Blende vertritt.

Bei diesem Momentverschluß, welcher von 1 Secunde bis zu $^1/_{200}$ Secunde regulirbar ist, ist jedoch eine eigene Objectivfassung nothwendig, doch können bei Daueraufnahmen die Gläser wieder an die ursprüngliche Fassung angeschraubt werden.

Die Auslösung geschieht bei den Momentverschlüssen durch einen Druck auf den Auslösehebel, und zwar entweder direct mit der Hand oder pneumatisch durch Drücken einer Kautschukbirne, welche mit einem Gummiröhrchen in Verbindung steht. Die erstere Art ist bei jenen Apparaten vorzuziehen, welche man, ohne ein Stativ zu gebrauchen, bei der Aufnahme in der Hand hält (Detectiv-Apparate), während die pneumatische Auslösung bei aufgestellten Apparaten schon insoferne vorzuziehen ist, als dabei eine Erschütterung des Apparates weniger zu befürchten ist und man seine ganze Aufmerksamkeit dem Abpassen des eigentlichen Momentes zuwenden kann.

Einiges über Detectiv-Apparate.

Durch die hohe Empfindlichkeit der Bromsilber-Gelatineplatte ist die Moment-Photographie in den letzteren Jahren ungemein in Aufschwung gekommen, und war man bestrebt, zu diesen Aufnahmen Apparate zu ersinnen, welche es einerseits ermöglichen, den richtigen Moment einer beweglichen Scene sofort und ohne vorhergehende Aufstellung des Apparates im Bilde festzuhalten und anderseits wieder Aufnahmen von sich in Bewegung befindlichen Personen zu machen, ohne daß

dieselben durch vorangegangene Vorbereitungen darauf aufmerksam gemacht werden, also sozusagen geheime Aufnahmen vorzunehmen gestatten, wodurch dieselben wahrheitsgetreuer und natürlicher ausfallen. Sie sind unter dem Namen Detectiv- oder Geheimcamera in den Handel gekommen, obgleich nur wenige derselben diese Bezeichnung wirklich verdienen. Die Aufnahmen mit den eben erwähnten Cameras werden ohne Zuhilfenahme eines Statives gemacht und dabei der Apparat frei in den Händen gehalten. Diese Apparate sind mit lichtstarken Objectiven und einem regulirbaren Momentverschluß ausgestattet. Die meisten darunter sind so construirt, daß ein Einstellen des Bildes nicht nöthig ist und bei einigen höchstens ein approximatives Einstellen nach der augenscheinlichen Abschätzung der Entfernung des aufzunehmenden Gegenstandes vorgenommen wird, wozu am Apparate ein Zeiger mit einer Scala angebracht ist, welche den Focus nach der Entfernung des Gegenstandes in Metern anzeigt.

Außerdem sind die meisten dieser Apparate mit einem „Sucher" (Ikonometer) versehen, bestehend aus einem kleinen Objectiv, welches das Bild in sehr verkleinertem Maßstabe auf einen Spiegel wirft, der 45 Grad gegen die Objectivachse geneigt ist und dasselbe auf eine Miniaturmattscheibe reflectirt, die auf der oberen Wand der Camera angebracht und mit einer Lichtblende versehen ist.

Unter den vielen in letzterer Zeit aufgetauchten Formen verdienen, streng genommen, nur die „Knopflochcamera" von Dr. Stirn und Dr. R. Krügener's „Taschenbuchcamera" die Bezeichnung Geheimcamera.

Die **Knopflochcamera** besteht aus einer runden flachen Blechdose, welche eine kreisrunde Platte von 14 oder 16 cm Durchmesser enthält, die sich mittelst eines Knopfes sechsmal

verstellen läßt und ebenso viele runde Bildchen im Durchmesser von circa 4 cm giebt. Das Objectiv ist auf dieser Dose gegen den Rand hin in solcher Weise angebracht, daß man den Apparat unter dem zugeknöpften Rock verbergen kann, wobei dasselbe durch ein Knopfloch herausragt. Der Apparat hängt an einem Riemen, den man unter dem Rocke über der Schulter trägt und wird die Auslösung des Momentverschlusses durch Anziehen einer Schnur bewerkstelligt. Das Aufziehen des Momentverschlusses bewirkt gleichzeitig die Drehung der Platte um ein Sechstel des Kreisumfanges, wobei die Platte mit einer noch unexponirten Stelle vor das Objectiv vorrückt. Der Verschluß der Dose ist ein Bajonettverschluß und außerdem verhütet ein Gummiband das Eindringen des Lichtes. Die Bildchen sind wohl sehr klein, lassen sich jedoch noch ziemlich scharf vergrößern. Was bei diesem Apparate auszustellen wäre, ist die ungenügende Ausnützung und der verhältnißmäßig hohe Kostenpreis der kreisrunden Platten. Diese Platten müssen aus der quadratischen Form 14 × 14 oder 16 × 16 cm geschnitten werden, wobei die ganze Quadratform in Rechnung kommt, was einem Flächeninhalt von 196, respective 256 □cm entspricht, wovon nur circa 78—80 □cm auf die eigentlich erhaltenen 6 Bildchen entfallen.

Die **Taschenbuchcamera** (Fig. 41) hat, wie ihr Name andeutet, äußerlich täuschend das Ansehen eines mittelgroßen Buches, welches bequem in der Tasche getragen werden kann. Sämmtliche Theile, wie: Momentverschluß, Objectiv und 24 Platten, sind im Innern so angebracht, daß äußerlich nirgends störende Theile vorstehen, welche den Glauben erwecken könnten, es handle sich um etwas Anderes, als um ein Buch. Die Camera ist folgendermaßen zusammengesetzt: Ein flaches Kästchen von der Form eines circa 5 cm

dicken Buches ist durch zwei Brettchen in drei gleichgroße Abtheilungen eingetheilt, doch gehen diese Brettchen nicht ganz bis zu der dem Rücken entgegengesetzten Seite, sondern lassen eine solche Spalte, daß gerade eine Platte durchgeschoben werden kann. An der anderen Seite endigen die Brettchen

Fig. 41.



gegen den Schlitten des Momentschiebers, welcher die ganze Höhe der Camera einnimmt. Die obere der drei Abtheilungen enthält die zu exponirenden Platten, die mittlere bildet die eigentliche Camera und die untere dient zur Aufnahme der bereits exponirten Platten. Jede Glasplatte steckt in einem Metallrähmchen, dessen Rückwand ganz geschlossen ist; die

umgebogenen Ränder der Rähmchen schützen die Schichte der Platte vor Verletzung. In der oberen und unteren Abtheilung befindet sich je eine Spiralfeder, welche sämmtliche aufeinanderliegende Rähmchen nach hinten drückt. Ein hakenförmig construirter Schieber, der an einer Stange sitzt, welche lichtdicht durch die Wandung geht, ergreift beim Anziehen ein Rähmchen und schiebt dasselbe, beim Hereindrücken bis an den Knopf, genau bis in den mittleren Raum. Nach der Exposition zieht man den Schieber wieder nach oben, wodurch eine weitere Platte erfaßt wird, und nun schiebt man mit dieser nachfolgenden Platte die bereits exponirte in den unteren Raum. Durch einen Druck auf einen Knopf, welcher durch den Deckel geht und den Platten in der unteren Cassette gegenübersitzt, werden dieselben jedesmal etwas nach innen gedrückt, so daß die Platte aus der Camera in das untere Magazin gelangen kann. Auf diese Weise können in ganz kurzer Zeit alle 24 Rähmchen aus der oberen Cassette durch die „Camera" in die untere Cassette transportirt werden. Die Handhabung des Apparates ist also eine ungemein einfache und gewissermaßen mit einem Magazingewehr zu vergleichen. Die zu dem Apparate benützten Platten sind aus sehr dünnem Spiegelglas gefertigt und passen demzufolge stets in den Falz der Rähmchen hinein; dies hat aber noch den Vortheil, daß bei der Reinheit der Spiegelgläser eine Vergrößerung der Bilder um so schöner ausfällt.

Der Momentverschluß dieser Geheim-Camera ist ein durch Federkraft getriebener Schieberverschluß. Da mithin beim Stellen desselben Licht auf die in der Camera befindliche Platte fallen würde, so ist vor dem Momentschieber ein Sicherheitsverschluß angebracht, welcher mit ersterem derart in Verbindung steht, daß dieser letztere erst ganz geöffnet werden muß, bevor der Momentverschluß in Thätig-

keit gesetzt werden kann. Derselbe kann mit dreierlei Geschwindigkeit benützt werden, je nachdem man die Camera senkrecht, quer oder umgestürzt hält. Die an dem Apparate angebrachte Controlvorrichtung ermöglicht es, sich in jedem Augenblicke überzeugen zu können, wie viele Platten bereits exponirt, respective welche Anzahl noch zur Verfügung steht, was bei der Anzahl von 24 Platten unumgänglich geboten erscheint. Zu diesem Zwecke sind die Rückseiten der Rähmchen mit fortlaufenden Nummern versehen; da sich dieselben beim Transportiren mit der Rückseite an dem Deckel des Apparates entlang verschieben, so kann die Nummer des jedesmal im mittleren Raume befindlichen Rähmchens und Platte, durch ein rothes Fensterchen, welches noch besonders mit einem Schieber verschlossen ist, abgelesen werden. Das hierbei einfallende Licht kann die empfindliche Platte nicht treffen, da dieselbe von der Rückwand des Rähmchens ganz umschlossen wird.

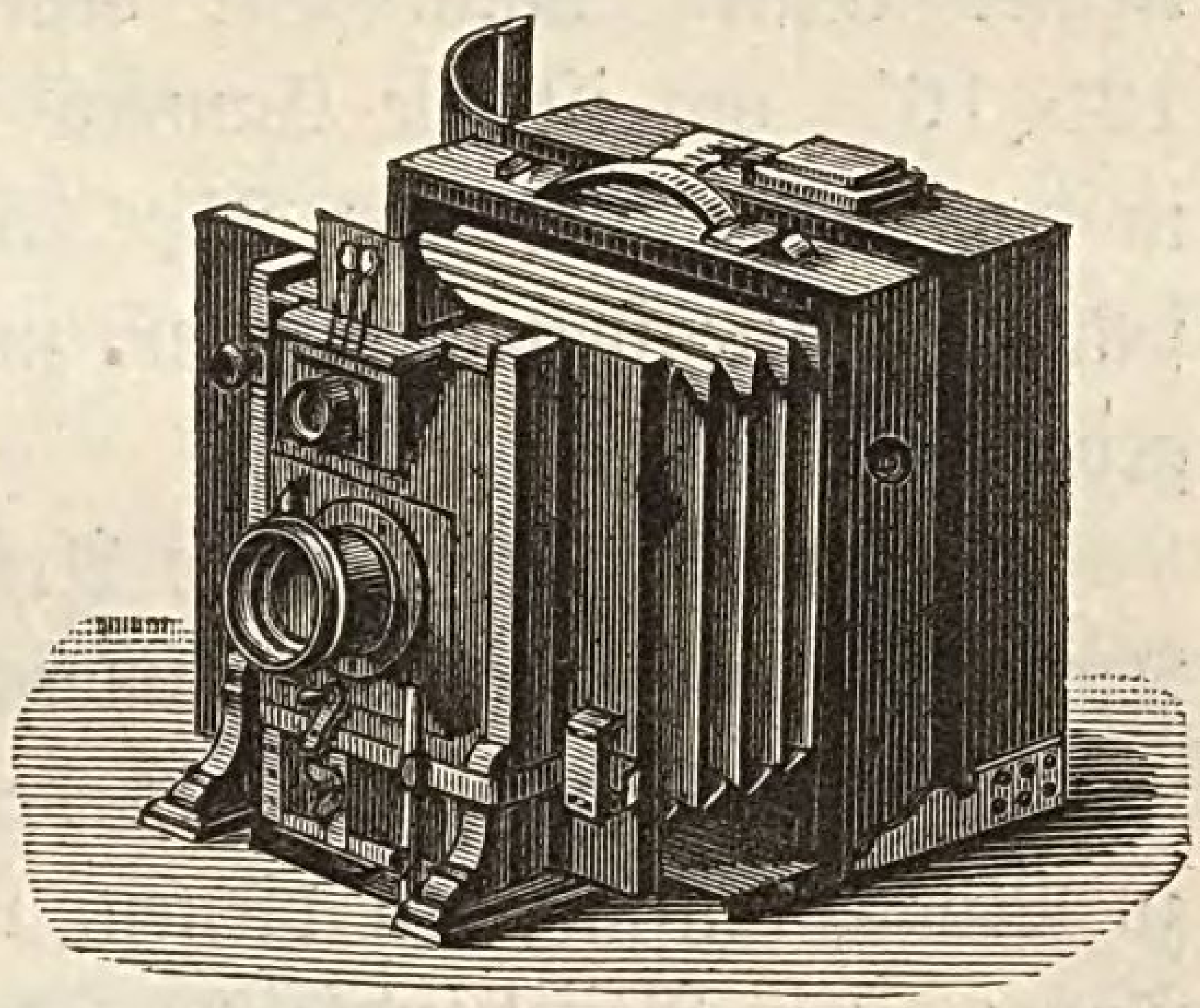
Die Camera ist mit einem symmetrischen achromatischen Doppelobjectiv, aus vier Linsen bestehend, versehen, welches vollkommen richtig zeigt, die Perspective nicht übertreibt und sehr scharfe Bildchen giebt, welche sich ebenfalls gut vergrößern lassen.

Goldmann's neuverbesserte Detectivcamera.

Diese Camera (Fig. 42) kann wohl streng genommen nicht mehr als „Geheimcamera“ betrachtet werden, obschon man damit mit einiger Dreistigkeit Personen so aufnehmen kann, daß dieselben allenfalls erst nach geschehener Aufnahme inne werden, daß sie soeben photographirt worden sind. Dafür giebt sie jedoch Bilder, die keiner Vergrößerung bedürfen, obgleich dieselben, bezüglich ihrer Schärfe, noch eine ziemliche Vergrößerung aushalten. Sie wird für ge-

wöhnlich in zwei Größen, für Platten von 9×12 und 12×16 1/2 cm, erzeugt; doch hat die Firma auf Bestellung auch welche in dem Plattenausmaße von 18×24 cm geliefert. Die in neuester Zeit an derselben angebrachten Verbesserungen haben unbestrittene Vortheile aufzuweisen. So werden jetzt derlei Cameras für zwei Objective von verschiedener Brennweite und von verschiedener Construction angefertigt, wovon eines mit fixer Einstelldistanz benützt wird, während für das zweite — noch lichtstärkere und von etwas längerer Brennweite — der Focus nach der Entfernung, in welcher sich der aufzunehmende Gegenstand befindet, zu reguliren ist. Der Apparat für das Plattenformat 9×12 cm besteht aus einem mattschwarzen Holzkästchen von 16 cm Länge, 15 1/2 cm Breite und 10 cm Tiefe, dessen Vorderwand sich ausziehen läßt und auf einem Schlitten läuft. Dieser sehr kurze Auszug steht mit einer Scala in Verbindung, deren Zeiger die Distanz in Metern angiebt, in welcher ein Gegenstand mit der größten Schärfe eingestellt erscheint. Um sowohl Höhen- als auch Querbilder machen zu können, ist die Camera an zwei Seiten mit je einem Ikonometer versehen, welcher durch Spiegelung das verkleinerte Bild aufrechtstehend zur Ansicht bringt, so daß man nicht erst genöthigt ist, sich mit dem Gesichte nach dem aufzunehmenden Gegenstande zu wenden, sondern sozusagen um die Ecke zu photographiren imstande ist, wodurch die aufzunehmenden Personen weniger auf den Vorgang der Aufnahme aufmerksam gemacht werden. Der

Fig. 42



gutfunctionirende Momentverschluß ist durch einen Zeiger zu reguliren und gestattet Expositionen von $^1/_4$ bis zu $^1/_{200}$ Secunde; er ist ganz im Innern des Apparates verborgen, kann auch auf „offen“ festgestellt werden und können somit auch Daueraufnahmen, z. B. Aufnahmen von Interieurs 2c. vorgenommen werden, zu welchem Zwecke dem Apparate ein sehr compendiöses Stativ beigegeben ist. Die dazugehörigen sechs Doppelcassetten sind mit Rollschiebern versehen und ist der ganze Apparat sammt Cassetten und Stativ in einem Lederkoffer von der Größe 30×20×15 cm untergebracht, ein Volumen, das man sich für diese Bildgröße nicht mehr kleiner denken kann. Bei dem Apparat für Platten von 12×16$^1/_2$ cm ist die Camera separat in einem Lederkoffer in der Größe von 24×21×15 cm verpackt, während dessen sechs Doppelcassetten in einem zweiten, etwas kleineren untergebracht sind.

Seither wurden viele Arten der sogenannten Detectiv-Apparate oder Künstlercameras in den Handel gebracht, welche ohne Stativ, bloß in der Hand gehalten werden und zu Momentaufnahmen dienen, von welchen einige die äußere Form einer Reisehandtasche oder eines Handkoffers haben, um so ihren eigentlichen Zweck besser zu verbergen. In neuester Zeit ist eine von Dr. Stirn aufgetaucht, welche mit der patentirten Papier-Rollcassette von Eastman versehen ist, mit welcher man, ohne wechseln zu müssen, 24 Aufnahmen im Formate 9 × 12 cm auf Bromsilberpapier machen kann.

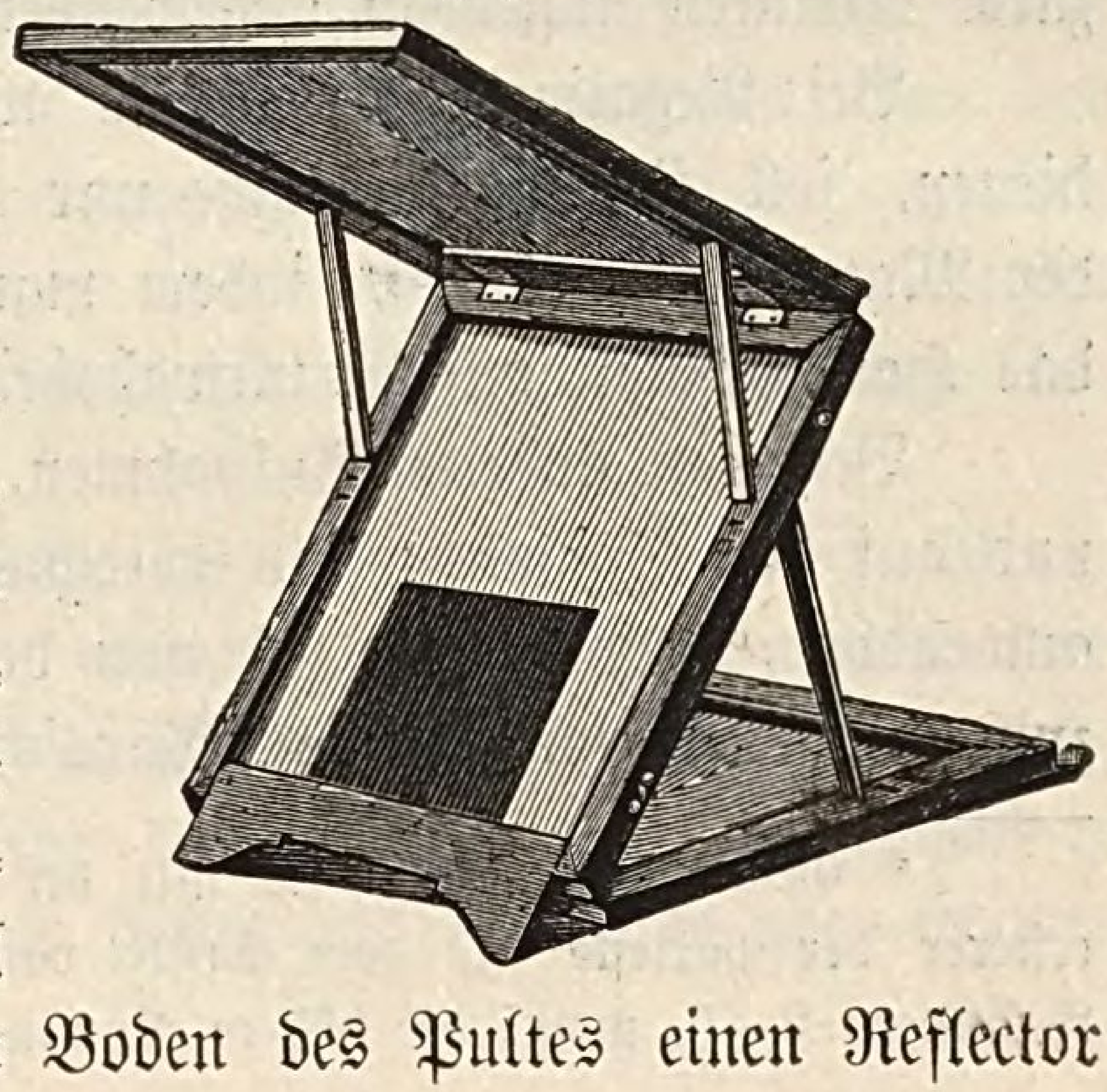
Das Retouchiren der Negative.

Die durch den photographischen Proceß erhaltenen fertigen Negative haben in der Regel noch allerlei Fehler und Mängel, welche beseitigt werden müssen, wenn man von

denselben reine und fehlerfreie Bilder erhalten will. Dieses letzte Handanlegen an die Matrizen wird in der photographischen Praxis Negativretouche genannt. Man könnte die Negativretouche ihrem Wesen nach in die technische und in die ästethische theilen. Unter der technischen Retouche verstehe ich das Ausbessern jener Fehler, welche die Matrize zufällig oder auf mechanische Weise erhalten hat. So z. B. macht ein, während der Exposition auf der Platte gelegenes Staubkorn auf der fertigen Matrize einen durchsichtigen Punkt, welcher auf dem Abdrucke, wie alle durchsichtigen Stellen, schwarz erscheinen würde, oder die Schichte wurde an irgend einer Stelle verletzt, welche auf dem Abdrucke ebenfalls schwarz erscheinen würde.

Unter ästhetischer Retouche soll das Beseitigen oder Mildern jener Mängel verstanden sein, welche entweder durch eine mangelhafte Beleuchtung, durch unrichtige Exposition oder Entwicklung entstehen, oder welche der photographischen Wiedergabe als solche, oder endlich dem Originale selbst, anhaften, welche Retouche also die künstlerische und ästhetische Verschönerung der Matrize zum Zwecke hat.

Fig. 43.



Das Negativretouchiren ist eine manuelle Arbeit und wird auf einem sogenannten Retouchirpulte vorgenommen, welches aus einem schiefstellbaren pultartigen Rahmen besteht, der mit einer durchsichtigen oder mattgeschliffenen Spiegeltafel ausgefüllt wird und am Boden des Pultes einen Reflector

aus einem belegten Spiegel oder aus weißem Papier hat, wie aus umstehender Figur 43 zu ersehen ist. Um alles störende Licht abzuhalten, ist das Retouchirpult mit einer Blende aus dunklem Stoffe versehen und wird dasselbe gegenüber einem Fenster auf einem entsprechend hohen Tische aufgestellt. Die zu retouchirende Matrize wird auf den pultartigen Rahmen gelegt und kann mit einer Holzleiste, auf welcher sie mit der unteren Kante ruht, höher oder niederer gerichtet werden. Um dem Auge beim Retouchiren mehr Ruhe zu geben, pflegt man ein größeres Stück schwarzes undurchsichtiges Papier (Nadelpapier) über die Matrize zu legen, welches einen kleinen Ausschnitt hat und nur jene Stelle frei läßt, welche eben retouchirt werden soll.

Die Mittel, welche zur Negativretouche angewendet werden, bestehen zum Theile in Aquarellfarben, welche mit einem feingespitzten Marder- oder Fischotterpinsel in der entsprechenden Dichte aufgetragen werden, wobei die Farbe nicht zu naß angewendet wird, oder die Retouche wird mittelst lang und fein gespitzter Bleistifte von verschiedenen Härtegraden* bewerkstelligt, welch' letzteres Mittel für feine und zarte Nuancen allgemein angewendet wird.

Bei Negativen, welche zu wissenschaftlichen Zwecken dienen, soll sich die Retouche nur auf die zufälligen Fehler der Matrize beschränken, indem man bei diesen Aufnahmen das Hauptgewicht auf Naturwahrheit legt.

Bei allen anderen Aufnahmen, welche als Zierde dienen und auf den Schönheitssinn berechnet sind, ist die Retouche anwendbar, doch soll sie sich von der Grenze der Wahrheit, zum mindesten von der der Wahrscheinlichkeit nie entfernen.

* Gewöhnlich Faberstifte mit der Marke B bis 4 B, wovon ersterer der härteste ist, oder Stifte von Hardtmuth, und zwar die Nummern 2—5, wobei die höhere Nummer die härtere ist.

Am meisten unterliegt das Portrait der Negativretouche und wird der ehemalige Wiener Hofphotograph E. Rabending als eigentlicher Erfinder derselben bezeichnet, welcher durch unsägliche Ausdauer und große Geschicklichkeit darin Unglaubliches geleistet hat. Obwohl man bestrebt ist, durch die Retouche ein Negativ zu verschönern, so wird dabei jedoch oft des Guten zu viel gethan, und man kann sagen, was die Aehnlichkeit und die Natürlichkeit anbelangt, daß durch die Retouche ebensoviel verschlechtert als verbessert wird. Zu einer guten Retouche genügt die technische Fertigkeit allein nicht, sondern es gehört auch, ich möchte sagen, ein akademisch gebildetes Verständniß hierzu. Erstere ist wohl im Stande, alle Fältchen in minutiösester Weise aus einem Gesichte wegzuretouchiren und aus einem „Charakterkopf" einen glatten „Porzellankopf" zu machen, während nur ein Retoucheur von hohem Verständniß das Störende und Unschöne allein zu beseitigen im Stande ist, ohne der Charakteristik und der Aehnlichkeit zu schaden.

Was nun die Technik der Negativretouche anbelangt, so können hier nur im Allgemeinen einige Andeutungen gemacht werden. Diese Kunst läßt sich schwieriger aus einem Buche, als durch Uebung und Ausdauer erlernen; nur der praktische Unterricht bei einem geübten Retoucheur, welcher den Willen und die Gabe hat, seine Erfahrungen hierin Anderen mitzutheilen, kann die Erlernung derselben beschleunigen.

Die Farbe des Negativs, ob dasselbe einen kalten, blauschwarzen, oder einen warmen gelben oder braunen Ton hat, ist insbesonders bei der Bleistiftretouche stets zu berücksichtigen, indem die Farbe des Graphit dem durchgehenden Lichte weniger Widerstand leistet, als der gelbe oder braune Ton einer Matrize.

Beschädigte Stellen der Negativschichte lassen sich, besonders bei unlackirten Matrizen mit dem Bleistift schwieriger decken, als mit dem Pinsel.

Stellen, welche einer eingehenden Bleistiftretouche unterzogen werden sollen, pflegt man mit „Mattolein" einzureiben, einer Mischung von venetianischem Terpentin und einem Harze (Mastix oder Sandarac) in Terpentingeist gelöst, welches Mittel in den Handlungen photographischer Gebrauchsartikel fertig zu haben ist. Das Mattolein wird auf die zu retouchirende Stelle sehr dünn mit einem Baumwollbäuschchen aufgetragen und fein verrieben; es hat den Zweck, den Bleistiftstrich leichter anzunehmen, als dies auf der Lackschichte der Matrize ohne Anwendung desselben der Fall ist.

Der Härtegrad des Bleistiftes richtet sich einerseits nach der Dichte der zu retouchirenden Stelle, anderseits nach der Härte der Gelatineschichte, respective nach der Härte des Firnisses, mit welchem die Matrize lackirt ist. Die Härte des Stiftes soll eine solche sein, daß dieser eher ein wenig härter als die Matrizenoberfläche ist, diese sozusagen angreift und dabei zugleich vom Graphit das nöthige Quantum an der angegriffenen Stelle zurückläßt. Sehr weiche Stifte sind nur auf Mattlack anwendbar.

Mattlack ist eine Lösung von Harz (Sandarac) in einem Gemisch von Aether und Benzin oder Terpentingeist. Er wird kalt aufgetragen, meistens auf der rückwärtigen (Glas-) Seite der Matrize, und zwar in solchen Fällen, wo man größere Flächen gleichmäßig oder auch verlaufend aufhellen will, ohne daß die Zeichnung der Matrize einen Schaden erleidet. Man bedient sich des Mattlackes hauptsächlich bei kurz exponirten, zu Härte neigenden, contrastreichen Matrizen, um von denselben harmonischere und weichere Abdrücke zu erhalten. Zu diesem Zwecke werden auf der

vollkommen trockenen Mattlackschichte jene gedeckten Stellen, die am Abdrucke zu hell kommen würden, mit einem Messer oder einem Schaber herausgekratzt und bloßgelegt; hingegen solche Stellen in der Matrize, welche zu dunkel kommen würden, mit weichem Bleistift übergangen oder mittelst Wischer mit Graphitpulver eingerieben und, wenn nöthig, „vertrieben", je nachdem diese Stellen klein und scharf begrenzt sind oder breitere Flächen darstellen. Beim Bloßlegen der hellen Stellen darf man nicht über die Contouren derselben hinausgehen, indem dann das zerstreute Licht beim Copiren an den angrenzenden dunkeln Stellen einen dunkleren Rand erzeugen würde.

Hat man große Contraste auszugleichen, so kann man einen mit Aurantia gelbgefärbten Mattlack nehmen.

Sind nur wenige contrastreiche dunkle Stellen zu mildern, so kann man dieselben von der Glasseite der Matrize mit einer entsprechenden Lazurfarbe decken, mit Carmin, Berlinerblau, Königsgelb 2c., läßt die Farbe eintrocknen, haucht dann die Stelle an und gleicht sie durch Abtupfen mit der Fingerspitze gleichmäßig aus; schließlich entfernt man die überstehenden Contouren mit einem reinen feuchten Pinsel.

Partielles Abschwächen der Negative mittelst Alkohol. Diese Art der Retouche wurde schon beim Abschwächen der Negative (p. 153) erwähnt. Sie ist bei den hell kommenden Stellen kurz exponirter und überentwickelter Negative anzuwenden oder bei solarisirten Stellen, wie solche bei Interieur-Aufnahmen vorzukommen pflegen, oder wenn bei Landschaftsaufnahmen sonnbeleuchtete Kieswege, Kalkfelsen 2c. zu dicht gedeckt erscheinen.

Der Positivproceß.

Der Endzweck des photographischen Processes ist die Erzeugung von Bildern mittelst der erhaltenen Negative. Das von einem Negative resultirende Bild nennt man ein Positiv, eine Copie oder einen Abdruck.

Es giebt viele Methoden, um von einem Negative positive Bilder zu erhalten. Man unterscheidet directe Copirmethoden, bei welchen die Bilder durch Anwendung lichtempfindlicher Salze direct durch das Negativ und in der gleichen Größe erhalten werden, ferner die Vergrößerungsmethoden, bei welchen man größere Bilder, als die Originalaufnahme bekommt, und schließlich giebt es graphische oder photomechanische Vervielfältigungsmethoden, zu welchen das Negativ als Mittel benützt wird, um das eigentliche Cliché zu erzeugen, von welchem die Bilder vervielfältigt werden.

Zu den ersteren Methoden gehört der Silberdruck, der Platindruck, die Copirmethoden auf Chlor- und Bromsilber-Gelatine, der Kohle- oder Pigmentdruck u. a. m.; während der Lichtdruck, die Photolithographie, die Heliogravure, der Woodburydruck, die Chemigraphie oder Zinkotypie 2c., zu den photomechanischen Methoden gerechnet werden. Bei allen diesen Methoden dient größtentheils Papier als Träger des Bildes.

Eine weitere Methode, mittelst des photographischen Negativs positive Bilder zu erhalten, ist die, daß man statt Papier einen durchsichtigen oder durchscheinenden Körper als

Bildträger nimmt, z. B. Glas, Milchglas, dünnes Porzellan 2c., wo dann die Bilder in der Durchsicht besehen werden. Solche Bilder werden Diapositive genannt; sie finden theilweise bei einigen photomechanischen Verfahren, wie bei der Heliogravure Anwendung, ferner zu Fensterbildern, Stereoskopen, Lampenschirmen, zu Vergrößerungen und zu Bildern für das Skioptikon 2c.

Außerdem werden photographiche Bilder auf Porzellan-, Glas- und Thonwaaren übertragen und eingebrannt (Emailphotographie).

Eine jede der hier angeführten Vervielfältigungsmethoden erfordert zu ihrer Ausübung ein eingehendes Studium und außerdem eine praktische Uebung und Erfahrung, was insbesonders bei den photomechanischen Methoden der Fall ist. Es muß daher ein näheres Eingehen in dieselben, Specialwerken überlassen werden, aus welchen man sich Rath hierüber holen kann. Hier seien daher nur die gebräuchlichsten Copirmethoden in Kürze erwähnt.

Der Silberdruck.

Allgemeine Bemerkungen.

Der „Silberdruck" ist das älteste Copirverfahren, das auch gegenwärtig noch am meisten Anwendung findet, obgleich ihm bezüglich der Beständigkeit der damit erhaltenen Bilder kein günstiges Zeugniß ausgestellt wird, woran jedoch zum großen Theile die ungenügende Sorgfalt bei der Durchführung desselben die Ursache ist. Als Beweis hierfür sei die Thatsache angeführt, daß die Photographische Gesellschaft in Wien im Besitze von Silberdrucken ist (von Lehmann u. A.), welche, in den Fünfziger Jahren erzeugt, heute noch ihre volle Frische haben.

Läßt man Papier auf einer wässerigen Lösung eines Chlorsalzes (Natrium- oder Ammoniumchlorid) schwimmen oder auf einer Mischung dieser Chloride mit einer organischen Substanz, wie: Albumin, Gelatine, Arrow-root ꝛc. und behandelt es nach dem Trocknen mit einer Lösung von Silbernitrat in Wasser, so bildet sich durch Doppelzersetzung einerseits unlösliches, lichtempfindliches Chlorsilber, das im Papiere verbleibt, anderseits ein lösliches Nitrat (salpetersaures Natron oder Ammon), welches in die Silberlösung übergeht; bei Albumin auch eine Verbindung desselben mit dem Silbersalze (unlösliches Silberalbuminat). Außerdem enthält das Papier noch Silbernitrat, welches beim Schwimmen durch Aufsaugung oder Adhäsion aufgenommen wurde.

Das Chlorsilberpapier wird durch Einwirkung des Lichtes geschwärzt, indem das Chlorsilber im Beisein eines organischen Körpers zu metallischem Silber reducirt wird. Um das Bild haltbar zu machen, muß jedoch alles überschüssige Silbernitrat, sowie alles nicht reducirte Chlorsilber aus demselben entfernt werden, was, wie bei den Negativen mittelst eines Fixirbades, bestehend aus unterschwefligsaurer Natronlösung, bewerkstelligt wird. Da jedoch das reducirte Chlorsilber im Natronbade einen unschönen, gelbbraunen Ton annimmt, so werden die Bilder vor dem Fixiren noch mit einer Goldlösung behandelt (getont), durch welche Operation das Silber, aus welchem das Bild besteht, einen zarten Goldüberzug erhält, welcher von chocoladebrauner bis blauvioletter Farbe ist, die durch das Natronbad nicht mehr verändert wird.

Schließlich muß aus den Bildern alles unterschwefligsaure Natron durch oftmaliges Wässern entfernt werden, welches, wenn es im Papiere verbleiben würde, ein Verbleichen oder gänzliches Verschwinden des Bildes herbeiführen würde.

Das Silbern des Papieres.

Zum Silbercopirproceß werden die besten und reinsten Rohpapiere von Rives und Steinbach genommen. Das Imprägniren der Papiere mit dem Chlorsalz oder das Ueberziehen derselben mit Albumin, Arrow-root ꝛc., welchen Stoffen das Chlorsalz beigemischt ist, wird von den Fabriken photographischer Papiere vorgenommen. *

Es erübrigt mithin für den Photographen nur mehr das „Silbern" der Papiere, welches, der Hauptsache nach, darin besteht, daß man dieselben auf einer 10 %igen Silberlösung schwimmen läßt und sie im Finstern trocknet.

Beim Albuminpapier ist jedoch auf den Zustand, in welchem sich dasselbe vor dem Silbern befindet, besondere Rücksicht zu nehmen; dasselbe benöthigt eine gewisse Feuchtigkeit, sowohl in der Albuminschichte, als auch im Papiere selbst, es soll „gelinde", nicht trocken und spröde sein. Man soll daher die Anzahl Bögen, welche man des Morgens zu silbern gedenkt, die Nacht vorher an einen feuchten Ort legen, etwa in einen Keller oder ausgebreitet auf Regale in einen Kasten legen, an dessen Boden ein Gefäß mit (im Winter lauem) Wasser gestellt wird. **

---

* Zur Erzeugung des „Salzpapieres" läßt man Rohpapier auf einer wässerigen Lösung (1—1½ %) von Ammoniumchlorid schwimmen, beim Albumin- oder Arrow-root-Papier geschieht dies auf verdünntem Eieralbumin oder auf Arrow-root-Kleister, zu welchen das Chlorsalz zugesetzt wird.

** Derjenige Vorrath an Albuminpapier, welcher längere Zeit aufbewahrt werden soll, muß jedoch an einem kühlen und trockenen Orte liegen, am besten flach gelegt und beschwert, oder wenn es gerollt wird, mit der Albuminschichte nach außen. Albuminpapier, längere Zeit an einem feuchten Ort aufbewahrt, bekommt Pilze (Stock- oder Moderflecke) und verdirbt.

Ein derartig vorbereitetes Papier legt sich besser auf das Silberbad, läßt nicht so leicht Luftblasen entstehen, die Silberlösung wird gleichmäßiger aufgenommen, das Papier selbst nimmt weniger Silberlösung auf, es hat im Anfange des Schwimmens weniger Neigung, sich zu rollen und das überschüssige Silberbad fließt nach dem Aufhängen gleichmäßig und ohne Tropfen zu bilden, ab.

Beim Silbern des Albuminpapieres sollen folgende Zwecke erreicht werden: In der ganzen Albuminschichte, bis zu dem Theile des Papierfilzes, welcher vom Eiweis noch durchdrungen ist, soll ein gleichmäßiger Niederschlag von Chlorsilber entstehen und das Albumin soll coagulirt, respective in unlösliches Silberalbuminat überführt werden.

Diese Zwecke werden bei einem vorgefeuchteten Papier viel besser, gleichmäßiger und billiger erreicht, als wenn trockenes und sprödes Papier zum Silbern genommen wird.

Das Silberbad.

Das Silbern der Papiere wird in flachen Tassen aus Porzellan, Guttapercha, oder lackirtem Papiermaché vorgenommen; lackirte Blechtassen eignen sich weniger hierzu und müssen öfters neu lackirt werden, indem bloßgelegtes Metall Silber reducirt, das Silberbad verunreinigt und verdirbt. Der Berufsphotograph pflegt das Silbern mit ganzen Bögen vorzunehmen; der Amateur kann sich dasselbe früher in kleinere Formate schneiden. Die Silberbadtasse soll zu keinem anderen Zwecke verwendet werden, sie ist vor jedesmaligem Gebrauche rein auszustauben und nach beendetem Silbern gut auszuwaschen und mit reinem Filterpapier trocken zu wischen.

Um das Silbern der Albuminpapiere anstandslos durchführen zu können, muß folgendes beachtet werden:

Das Silberbad muß 10 %ig sein, es soll also auf 100 Theile destillirtes Wasser 10 Theile salpetersaures Silberoxyd enthalten, gleichgiltig ob geschmolzenes oder krystallisirtes.

Schwache Silberbäder geben nicht nur weniger brillante Abdrücke, sondern lösen auch die Albuminschichte auf, indem ein schwaches Bad nicht imstande ist, das Albumin zu coaguliren.

Da bei einer 1—1½ Minuten langen Schwimmdauer jeder vorgefeuchtete Bogen Albuminpapier dem Bade in der Regel 10 cc Lösung entzieht, was einem Silberverbrauche von 1 g entspräche, der Bogen zu seiner vollständigen Silberung nachgewiesenermaßen jedoch 2 g salpetersaures Silberoxyd benöthigt, so ergiebt sich, daß außerdem jeder Bogen das Bad um 1 g an Silber ärmer macht.

Um daher das Bad auf normaler Stärke zu erhalten, sind demselben per jeden Bogen, der darin gesilbert wurde, 10 cc einer 20 %igen Silberlösung zuzusetzen und hat diese Verstärkung bei starker Inanspruchnahme mindestens nach jedem sechsten Bogen zu geschehen, sonst nach beendeter Silberung.

Auch soll das Bad nach jedem gesilberten Bogen, durch eine kleine Hebung der Tasse bewegt werden, indem die obere Badschichte mehr vom Silbergehalte verliert.

Das Silberbad soll vollkommen neutral sein; es darf also weder die Farbe des blauen, noch des rothen Lackmuspapieres verändern. Da aber das Silberbad durch den Gebrauch immer ein wenig sauer wird, soll man demselben einige Tropfen einer concentrirten Lösung von kohlensaurer Soda zusetzen, bis eine milchige Trübung von kohlensaurem Silber entsteht. Dieser Bodensatz soll in der Vorrathsflasche zurückbleiben und wenn er mit der Zeit von der

hinzukommenden Säure aufgelöst wird, neuerdings gebildet werden.

Das Silberbad soll beim Gebrauche eine Temperatur von wenigstens 20° C. haben, diese kann jedoch unbeschadet 24° erreichen.

Kalte Silberbäder dringen schwer in die Albuminschichte ein und coaguliren das Eiweiß viel langsamer, so daß hierzu die gewöhnliche Schwimmdauer oft gar nicht ausreicht.

Das Silberbad ist vor jedesmaligem Gebrauche durch reines Filterpapier zu filtriren und ist das Silbern der Papiere an einem staubfreien, mäßig oder mit Kerzenlicht erleuchteten Orte vorzunehmen. Während einer allfälligen Pause ist die Silberbadtasse zuzudecken, und soll dann vor der Silberung des nächsten Bogens das sich etwa gebildete Oxydhäutchen dadurch entfernt werden, daß man über die Oberfläche des Bades mit einem Streifen Filterpapier fährt, der die ungefähre Breite der Tasse hat, widrigenfalls sich auf dem Albuminbogen eine Marmorirung bilden würde.

Ein und dasselbe Silberbad soll nicht zu lange Zeit benützt werden, ohne daß man es zeitweise regenerirt. Von Zeit zu Zeit ist das Silberbad ganz frisch anzusetzen und das alte Bad durch Abdampfen und Schmelzen zu reinigen oder in die Silberrückstände zu geben.

Um sich von der Wichtigkeit dieser periodischen Erneuerung des Silberbades zu überzeugen, vergegenwärtige man sich, welche Veränderung das Bad beim Silbern der Papiere erleidet. Wie schon beim Silberdruck Eingangs erwähnt wurde, wird das Silbernitrat bei der Bildung des Chlorsilbers durch Wechselwirkung zerlegt. Es bilden sich im Bade Lösungen von fremden salpetersauren Salzen, und zwar in viel größerer Menge, als man gewöhnlich annimmt. Und

wenn auch kleine Mengen dieser salpetersauren Alkalisalze dem Copirprocesse nicht sehr schädlich sind, so gehen außer diesen noch lösliche organische Substanzen, meistentheils aus dem Eiweiß herrührend, in das Silberbad über, welche die Eigenschaft haben, das Albumin zu lösen und daher der beabsichtigten Coagulirung desselben gerade entgegen wirken.

Das hier Gesagte bezieht sich auf die qualitative Veränderung des Silberbades. Die quantitative Abnahme läßt sich leicht constatiren, wenn man sich an der Silberbadflasche eine Marke macht und nach dem Silbern das Bad in dieselbe zurückgießt; man ergänzt sie, indem man, wie oben erwähnt, für jeden gesilberten Bogen 10 cc der 20 %igen Silberlösung als Verstärkung derselben giebt und das noch fehlende Quantum bis zur Marke mit einer 10 %igen Silberlösung anfüllt.

Bei Bädern, welche schon länger im Gebrauche sind, die man also zu regeneriren oder durch neue zu ersetzen gedenkt, verstärkt man nach der gesilberten Bogenanzahl, nur mit trockenem Silbersalz, so daß sie sich im Quantum soweit verringern, bis endlich die Bögen nicht mehr schwimmen, worauf man sie eindampft und schmilzt oder zu den Rückständen giebt.

Wenn in dieser rationellen Weise beim Silbern der Papiere vorgegangen wird, kann man auch eines gleichmäßigen Erfolges sicher sein und braucht sich über den wirklichen Gehalt des Bades an Silber, durch die Titrirmethode, nur etwa alle acht Tage zu überzeugen.

Die Ermittlung des Silbergehaltes.

Trotz der angegebenen rationellen Verstärkungsmethode des Silberbades, ist es von Zeit zu Zeit nothwendig — wenn man nicht vorzieht, dies täglich zu thun — sich von

dem wirklichen Silbergehalte des Bades genau zu überzeugen, um danach das Bad auf die normale Stärke zu bringen. Denn auch zu starke Silberbäder sind nicht zweckmäßig, erstens in ökonomischer Hinsicht, und dann haben zu starke Silberbäder, besonders in der warmen Jahreszeit ebenfalls Unregelmäßigkeiten zur Folge, z. B. Blasenbildung nach dem Fixiren, ungleichmäßiges Auftrocknen der gesilberten Papiere 2c.

Der hierzu allgemein übliche Gebrauch des „Silbermessers“, auch Argentometer genannt,* zeigt bei gebrauchten Silberbädern ganz unrichtig und ist daher für diesen Zweck vollkommen werthlos, indem die mitgelösten Nichtsilbersalze die Angabe des Silbermessers so gewaltig irritiren können, daß beispielsweise ein oftgebrauchtes Silberbad nur 5 % Silbernitrat enthalten kann, der Silbermesser jedoch 10 % anzeigen wird, wenn außerdem durch den Gebrauch noch 7½ % salpetersaures Natron in selbem gelöst vorkommen; mithin der Irrthum 50 % betragen wird.

Silberbestimmung durch Titriren.

Die Chemie kennt verschiedene Methoden, um den Silbergehalt einer Lösung selbst dann auf das genaueste zu bestimmen, wenn die Lösung auch noch andere Salze enthält.

Bequem und einfach in der Ausführung, um auch vom Nichtchemiker ausgeübt zu werden, sind jedoch nur die maßanalytischen Bestimmungsmethoden durch Titrirung.

Leider herrscht unter den Photographen das Vorurtheil, daß die Titrirung zu umständlich sei, während sie thatsächlich höchst einfach ist, so daß selbst die simpelste Copistin im Stande ist, mittelst derselben die Prüfung ihres Silberbades

* Eine aräometrische Senkwaage, die eine Scala von 5—20 hat, und dementsprechend das Verhältniß des Wassers zum Silber anzeigen soll.

anstandslos durchzuführen, wenn man ihr die Handhabung auch nur einmal gezeigt und ihr die Reagenslösung hergerichtet hat.

Das Princip der Titrirmethode ist sehr einfach. Es handelt sich bei derselben darum, Reactionen, deren Endzustand man sicher erkennen kann, derart zu benützen, daß man aus dem Quantum der hierzu verbrauchten Reagenslösung den Silbergehalt der zu prüfenden Lösung auf das genaueste ermitteln kann.

Ich will daher einige der zweckmäßigsten Silbertitrirmethoden hier in jener einfachen Form, wie sie dem Zwecke des Photographen vollkommen entspricht, in Kürze angeben.

Die wenigen hierzu nothwendigen Utensilien sind die folgenden: Eine Ausgußbürette von 25—30 cc Rauminhalt, eine Pipette auf einen Cubikcentimeter, eine Eprouvette oder ein Glasbecher, circa 250—300 cc fassend, und eine Flasche mit Glasstöpsel von etwas mehr als einem Liter Inhalt für die Reagenslösung.

Die Ausgußbürette (Fig. 44) besteht aus einem cylinderförmigen Glasrohr, nach Art der gewöhnlichen Mensuren, das vom Nullstriche nach abwärts sehr genau in Zehntel-Cubikcentimeter eingetheilt ist. Vom Boden dieser graduirten Glasröhre, welche in einem einfachen Fuße aus Holz eingepaßt ist, steigt an der Außenseite derselben ein dünnes Ausgußrohr bis zum Nullstrich empor, welches hier ein wenig nach abwärts gebogen ist und in eine ausgezogene Spitze endet. Ich habe die Ausgußbürette deshalb gewählt, weil sie für unsere Zwecke besser zu handhaben ist, als die Quetschhahnbürette, welche ein eigenes Stativ benöthigt und durch die Kautschukverbindung auch mehr Sorgfalt beim Reinigen bedingt.

Beim Gebrauche wird die Bürette genau bis zum Nullstrich gefüllt und läßt man einen allenfälligen Ueberschuß durch das Auslaufrohr abtropfen.

Sowohl beim Füllen als auch beim „Ablesen“ der verbrauchten Titrirlösung ist das **untere ebene** Niveau der Flüssigkeit *maßgebend*.

Fig. 44.

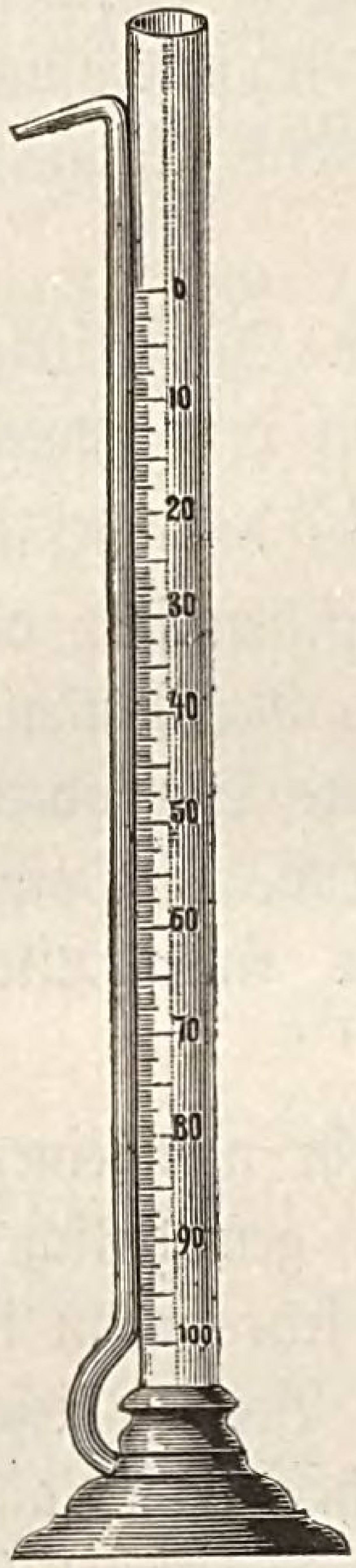


Fig. 45.

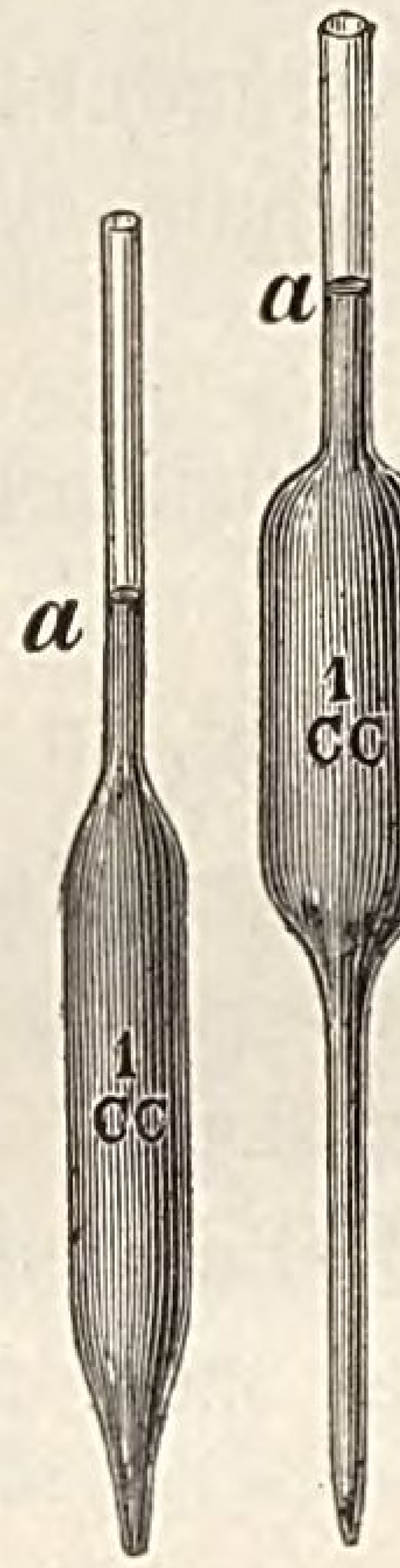
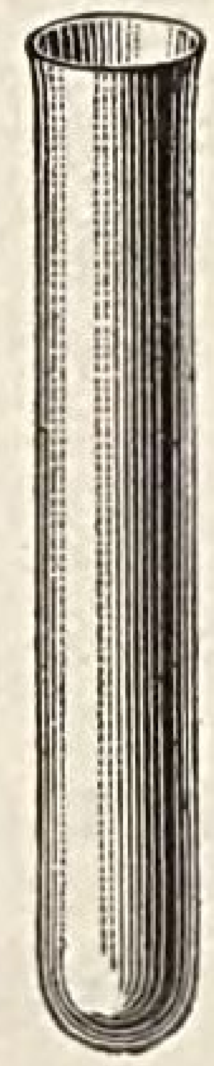


Fig. 46.



Um die Bürette nicht nach jedem Gebrauche ausleeren und jedesmal wieder neu füllen zu müssen, kann man, um ein Verdunsten der Lösung zu verhüten, die obere Oeffnung derselben mit einem Kautschukstöpsel schließen, welcher jedoch beim Titriren abzunehmen ist.

Eine *Pipette* ist ein, gewöhnlich in der Mitte etwas ausgebauchtes, nach unten in eine offene Spitze auslaufendes Glasrohr (Fig. 45), das bis zu der eingeritzten Marke a gefüllt, genau eine bestimmte Menge von Cubikcentimetern Flüssigkeit enthält; so giebt es solche, die 1, 2, 5 oder 10 cc Rauminhalt haben.

Man füllt eine Pipette vorschriftsmäßig durch Ansaugen der Lösung mit dem Munde, wobei man dann das obere Ende derselben mit dem Zeigefinger schließt, um durch den Luftabschluß das Auslaufen der Lösung zu verhindern. Den allfälligen Ueberschuß über der Marke läßt man durch vorsichtiges Lüften des Fingers langsam auslaufen, worauf man den genau abgemessenen Inhalt in das Probegefäß,

durch Entfernen des Fingers von der oberen Oeffnung, auslaufen läßt; die in der Spitze gewöhnlich zurückbleibende Lösung entleert man durch Hineinblasen und spült die Pipette durch Ansaugen von destillirtem Wasser in das Probegefäß aus.

Man kann eine Pipette auch durch Eintauchen in die Lösung füllen; hierzu eignet sich die Sorte mit kurzer Spitze besser. Bei der Füllung durch Eintauchen darf jedoch die Pipette nur ausgeblasen, jedoch nicht nachgespült werden, und muß man die Reagenslösung mittelst der 10 %igen Normal-Silberlösung danach abstimmen.

Die hier angegebenen „Normallösungen" sind so abgestimmt, daß jeder zur Fällung des Silbers verbrauchte Cubikcentimeter genau einem Procente Silbernitrat entspricht, mithin jede Rechnung entfällt.

Methode mit Chlornatrium.

Die Titrirmethode mit Kochsalz als Reagens auf Silbernitrat, von Gay-Lussac entdeckt, ist die älteste und wird selbe von den Chemikern als die verläßlichste bezeichnet. Sie beruht auf der Fällung des Silbernitrates zu Chlorsilber mittelst einer Kochsalzlösung von einem bestimmten Gehalte, wobei aus dem hierzu gebrauchten Quantum die Menge des Silbernitrates, welche in der zu prüfenden Lösung enthalten ist, bestimmt wird.

Die hierzu erforderliche „Normallösung", wie wir sie nennen wollen — obgleich der Chemiker unter Normallösung etwas Anderes versteht — wird in folgender Weise bereitet:

Man löst in einer Litermensur 3·44 g trockenes, chemisch reines Chlornatrium in destillirtem Wasser auf, ergänzt die Lösung genau auf 1000 cc und filtrirt sie durch Papier.

Mit dieser Lösung wird die Bürette genau bis zum Nullstrich gefüllt.

Von dem zu prüfenden Silberbade wird die einen Cubikcentimeter fassende Pipette gefüllt.

Den nun genau einen Cubikcentimeter betragenden Inhalt der Pipette läßt man in eine Eprouvette (Fig. 46) ausfließen, entleert die Pipette durch Hineinblasen vollständig, spült sie durch Ansaugen mit destillirtem Wasser in die Eprouvette aus und giebt aus einem Tropffläschchen 1—2 Tropfen chemisch reine Salpetersäure hinzu.

Nun nimmt man die Eprouvette mit der Silberlösung in die rechte Hand, die genau bis zum 0-Strich gefüllte Bürette in die linke und tröpfelt aus letzterer so lange Kochsalzlösung in die Silberlösung, so lange sich noch ein Niederschlag von Chlorsilber ausscheidet. Um dies jedoch beurtheilen zu können, ist es nöthig, die überstehende Silberlösung durch Erwärmen über eine Spiritus- oder Gasflamme und durch Schütteln zu klären und dieses nach jedesmaligem Zusetzen von Kochsalzlösung zu wiederholen.

In dem Momente, wo ein neuerdings zugesetzter Tropfen in der überstehenden klaren Lösung keine Trübung mehr hervorbringt, ist die Titrirung beendet.

Jetzt wird der Stand der Kochsalzlösung in der Bürette „abgelesen“, wobei jeder verbrauchte Cubikcentimeter derselben einem Procente Nitratgehalt im untersuchten Silberbade entspricht. Waren hierzu beispielsweise 8·3 cc erforderlich, so sind im Silberbad ebenfalls 8·3 %, d. i. in je 100 cc Lösung 8·3 g Silbernitrat gelöst, enthalten.

Das ist die Originalvorschrift. Nun wollen wir uns dieselbe für unseren photographischen Hausgebrauch vereinfachen.

Nicht jeder Photograph verfügt über eine solch' empfindliche Waage, um 3·44 g Chlornatrium genau abwägen

zu können. Es ist dies auch gar nicht nöthig; wir besitzen ja in der Bürette selbst ein Instrument, mit welchem wir uns auf die einfachste Art eine Normalkochsalzlösung herstellen können.

Man wägt also 3·5 g trockenes Chlornatrium ab und ergänzt die Lösung, wie oben angegeben, auf 1000 cc.

Anderseits bereitet man sich eine 10%ige Normalsilberlösung, indem man 10 g Silbernitrat genau abwägt, in eine Mensur giebt und diese genau bis auf 100 cc mit destillirtem Wasser füllt, die Lösung mit einem Glasstabe umrührt, so daß sich dieselbe gleichmäßig vertheilt und überfüllt sie in ein reines, trockenes Fläschchen mit Glasstöpsel.

Weiters setzt man sich eine 10%ige Lösung von einfach chromsaurem Kali in destillirtem Wasser an.

Man titrirt jetzt die 10%ige Silberlösung, indem man von derselben, wie oben gezeigt wurde, mit der Pipette einen Cubikcentimeter heraushebt; anstatt jedoch diesen Cubikcentimeter in eine Eprouvette zu leeren, nimmt man hierzu ein größeres Becherglas, in welches die Pipette ebenfalls nachgespült wird; verdünnt die Silberlösung mit 100—150 cc destillirtem Wasser, und setzt zu derselben 8—10 Tropfen von der 10%igen chromsauren Kalilösung hinzu. Durch den Zusatz von chromsaurem Kali entsteht in einer stark verdünnten Silberlösung ein feinzertheilter Niederschlag, chromsaures Silber, welcher der Lösung eine trübe, jedoch schöne purpurrothe Farbe ertheilt.

Durch Zutröpfeln von Kochsalzlösung aus der Bürette wird das überschüssige Silbernitrat und das Chromsilber allmählich in Chlorsilber umgesetzt, weil Chromsilber in Gegenwart von Chlornatrium nicht bestehen kann. So lange daher noch feinvertheiltes Chromsilber in der Lösung ist, wird diese nach jedesmaligem Schütteln immer wieder die

rothe Färbung zeigen. In dem Augenblicke jedoch, wo ein neuerdings zugesetzter Tropfen der Kochsalzlösung alles Chromsilber umgesetzt hat, verwandelt sich die rothe Farbe in gelb und ist die Titrirung beendet.

Das chromsaure Kali dient somit als „Indicator", es weist uns nämlich durch die Farbveränderung deutlich darauf hin, daß die Endreaction erfolgt ist, wodurch die Titrirung dem Nichtgeübten wesentlich erleichtert wird. Es ist dadurch die Titrirung auch viel schneller beendet, indem das oftmalige Klären der Silberlösung durch Erwärmen hierbei ganz entfällt.

Da jedoch durch das Abwägen von rund 3·5 g Kochsalz die Normallösung ein wenig stärker wird, so waren zur Titrirung dieser 10 %igen Silberlösung auch weniger als 10 cc erforderlich. Diese Kochsalzlösung läßt sich jedoch sehr leicht auf die normale Stärke bringen. Man multiplicirt die zur Titrirung verbrauchten Cubikcentimeter mit 10 und ergänzt je so viel Cubikcentimeter von der Kochsalzlösung, als die bei der Multiplication herausgekommene Zahl angiebt, genau auf 100 cc mit destillirtem Wasser.

Angenommen: es wären zur Fällung der 10 %igen Silberlösung 9·6 cc Kochsalzlösung erforderlich gewesen; es ergiebt die Rechnung somit $9{\cdot}6 \times 10 = 96$. Es müssen daher je 96 cc der Kochsalzlösung mit 4 cc destillirtem Wasser auf 100 cc ergänzt werden; da man ursprünglich 1000 cc Kochsalzlösung angesetzt hat, so braucht man nur 960 cc derselben in der Mensur abzumessen und mit destillirtem Wasser auf 1000 cc zu ergänzen.

Nachdem man die Kochsalzlösung in dieser Weise auf die normale Stärke verdünnt hat, macht man als Controle mit der 10 %igen Silberlösung noch eine Titrirung, bei welcher genau 10 cc Kochsalzlösung erforderlich sein dürfen.

Die 10 %ige „Normal-Silberlösung“ wird aufbewahrt, um sich von Zeit zu Zeit durch eine Titrirung überzeugen zu können, daß die Kochsalzlösung normal geblieben und keine Aenderung erfahren hat.

Methode mit Jodkalium und Stärke als Indicator (nach Prof. Dr. H. W. Vogel).

Diese Methode beruht darauf, daß man die Silberlösung mit einer Jodkaliumlösung fällt und das Ende der Reaction daran erkennt, daß die mit Stärkekleister und etwas salpetriger Säure versetzte Silberlösung durch das frei werdende Jod blau gefärbt wird. So lange noch ungefälltes Silbernitrat in der Lösung vorhanden ist, wird die Bläuung des Stärkekleisters immer wieder verschwinden; im Augenblicke aber, wo alles Silbersalz in Jodsilber verwandelt ist, wird der erste Tropfen Jodkaliumlösung durch das frei werdende Jod die Lösung dauernd bläuen.

Die Normal-Jodkaliumlösung wird hergestellt, indem man genau 10 g chemisch reines getrocknetes Jodkalium in destillirtem Wasser löst und die Lösung auf 1023·4 cc ergänzt. Von dieser Lösung entspricht ebenfalls 1 cc = 1 % Silbersalzgehalt, wenn man 1 cc Silberlösung zur Prüfung nimmt.

Man mißt also 1 cc der Silberlösung ab, wie oben angegeben wurde, setzt 1 Tropfen reine Salpetersäure und 2 Tropfen Lösung von salpetrigsaurem Kali (3 : 100) in Wasser zu, endlich noch 10—14 Tropfen Stärkelösung, d. i. 1 Theil Stärke mit 100 Theilen Wasser geschüttelt und gekocht. Der Kleister muß rein und unverdorben sein. Man kann ihn in Vorrath bereiten, wenn man ein Paar Tropfen Carbolsäure hinzusetzt, doch wirkt frisch bereiteter besser.

Bei dieser Methode wird die Pipette in einen Becher geleert und werden starke Silberlösungen mit 50—100 cc destillirtem Wasser verdünnt. Beim Zusetzen der Jodkaliumlösung entsteht ein gelber Niederschlag von Jodsilber. Sobald sich die erste Bläuung bemerkbar macht, die dann beim Schwenken des Bechers wieder verschwindet, läßt man die Normallösung nur mehr in einzelnen Tropfen zufließen. In dem Moment, wo ein Tropfen die erste dauernde Bläuung hervorbringt, ist die Reaction beendet und man kann ablesen. Vor vollständiger Beendigung der Reaction kann man noch einige Tropfen der Kleisterlösung zusetzen.

Bei Gegenwart von Kupfer-, Quecksilbersalzen und Fixirnatron ist diese Titrirung nicht anwendbar.

Methode mit Rhodankalium und schwefelsaurem Eisenoxyd als Indicator (nach Volhard).

Salpetersaures Silber wird aus seiner Lösung durch einige Rhodansalze, ebenso wie durch Eisenoxydrhodanat, als weißes Rhodansilber gefällt.

Tropft man zu einer sauren Silberlösung, der man etwas schwefelsaures Eisenoxyd (oder auch Eisenalaun) zugesetzt hat, eine Lösung von Rhodankalium oder Rhodanammonium, so wird die anfänglich sich zeigende und durch Schütteln wieder verschwindende charakteristische blutrothe Färbung erst dann nicht mehr wieder verschwinden, sondern vielmehr bestehen bleiben, wenn alles Silber als Rhodansilber gefällt ist. In diesem Augenblicke ist also die Titrirung beendet.

Zur Herstellung der Normal-Rhodankaliumlösung löst man 6 g Rhodankalium in einem Liter destillirten Wassers, indem die exacte Gewichtsmenge von 5·706 g sich schwer genau abwägen läßt, zumal dieses Salz sehr hygroskopisch ist. Man titrirt deshalb einen Cubikcenti-

meter einer genau angefertigten 10 %igen Silberlösung, welchen man auf circa 100 cc verdünnt, mit 1 oder 2 Tropfen reiner Salpetersäure ansäuert und mit 10—15 Tropfen einer gesättigten Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd (oder einer 10 %igen Eisenalaunlösung) versetzt.

Infolge der größeren Concentration der Rhodankaliumlösung wird man zu dieser Titrirung ebenfalls weniger als 10 cc gebraucht haben. Man liest daher den Verbrauch ab und verdünnt die Lösung genau in derselben Weise, wie dies auf pag. 200 bei der Methode mit Kochsalzlösung angegeben ist. Nach der Verdünnung macht man zur Controle nochmals eine Titrirung mit der 10 %igen Normalsilberlösung.

Die Titrirmethode mit Rhodankalium halte ich für die Zwecke des Photographen als sehr geeignet; nicht etwa deshalb, als ob sie genauere Resultate gäbe als die anderen Methoden, sondern weil bei ihr die Endreaction durch die ausgesprochene Farbveränderung auch vom Nichtgeübten leicht wahrgenommen wird.

Bei der Methode mittelst Jodkalium ist dies wohl auch der Fall, doch ist die Bereitung von frischem, reinem Stärkekleister den meisten Photographen schon viel zu umständlich.

Da Rhodankalium (Schwefelcyankalium) zu den Giftstoffen zählt, so darf man dabei die nöthige Vorsicht nicht außer Acht lassen.

Wie man aus den angeführten Methoden ersehen kann, ist die Silberbestimmung durch Titriren — wenn einmal die Normallösung richtig abgestimmt ist — gewiß sehr einfach, und, was die Hauptsache ist, verläßlich.

Die Probe mit dem „Silbermesser" hat erst nach der durchgeführten Titrirung einen Werth. Man wird dann erst aus dem zu geringen Einsinken des „Argentometers" ersehen, um wie viel er uns irregeführt hätte; jetzt wird er uns aber

anzeigen, wie viel von Nichtsilbersalzen im Bade in Lösung ist, um danach zu bestimmen, ob man das Silberbad weiter gebrauchen, regeneriren oder aber beseitigen soll.

Das Regeneriren des Silberbades.

Das Regeneriren des Silberbades, d. h. das Entfernen der durch den Gebrauch in dasselbe gelangten fremden Stoffe zerfällt in zwei Arbeiten, da diese Stoffe aus löslichen organischen Substanzen und aus löslichen salpetersauren Alkalien bestehen. Die zunächst schädlichen hiervon sind die organischen Substanzen und auf deren Entfernung muß das Augenmerk am häufigsten gerichtet sein. Eine Anhäufung derselben im Silberbade vollzieht sich ganz allmählich und ebenso allmählich ändert sich auch das Aussehen der Bilder, so daß diese Aenderung häufig genug dem Auge so lange entgeht, bis schließlich „ausgefressene, maserige" Bilder resultiren. So lange darf man mit der Regenerirung jedoch nicht warten, man muß vielmehr schon im Vorhinein wissen, daß das Silberbad mit Nichtsilbersalzen und organischen Stoffen überladen ist, bevor es noch dem Auge auffällig wird, daß die Bilder schlechter werden. Es giebt ja gewisse Anzeichen im Aussehen des Silberbades, welche auf das Vorhandensein vieler Nichtsilberstoffe schließen lassen. So ist das Braunwerden des Silberbades, das Schäumen beim Eingießen, eine Mahnung, das Silberbad zu regeneriren.

Eine sichere und rasche Methode zur Entfernung oder Zerstörung der schädlichen organischen Substanzen ist: dem Silberbade so viele Tropfen 1 %iger Lösung von übermangansaurem Kali zuzusetzen, bis dasselbe eine schwache Rosafärbung annimmt, welche wenigstens eine Minute andauert. Dann setzt man das Bad 1 Stunde dem Sonnenlichte aus, filtrirt, säuert es mit Salpetersäure ganz schwach an und setzt schließ-

lich wieder kohlensaures Natron zu, so daß eine milchige Trübung, respective ein kleiner Bodensatz entsteht, der in der Flasche zu verbleiben hat.

Das Entfernen des Salpeters aus alten Silberlösungen, welcher sich bei längerem Gebrauche derselben in beträchtlicher Menge bildet, kann nur durch Abdampfen und scharfes Erhitzen der geschmolzenen Masse, wobei der Salpeter verbrennt, oder durch Fällung als kohlensaures Silber, geschehen. Ein Abdampfen bis zum halben Volumen, wie solches mancherorts üblich ist, erfüllt den Zweck nicht.

Zur Fällung wird kohlensaure Soda in ziemlich concentrirter Lösung genommen. Sowohl das Silberbad, als auch die Sodalösung sollen vorher filtrirt werden. Das kohlensaure Silber wird auf einem faltenlosen Filter reichlich ausgewaschen, mit destillirtem Wasser nachgewaschen, dann in einem größeren Gefäße durch tropfenweises Zusetzen von verdünnter Salpetersäure neuerdings gelöst (rasches Auflösen würde ein Ueberschäumen herbeiführen); schließlich setzt man wieder ein wenig kohlensaure Soda zu, bis eine milchige Trübung entsteht und filtrirt.

Das so neugewonnene Silberbad giebt, mit dem Argentometer gemessen, eine richtige Angabe, weil es der Voraussetzung des Silbermessers, d. i. einer reinen salpeterfreien Silberlösung, nahezu entspricht, und kann man es nach seiner Angabe auf 10 % verdünnen.

Die kohlensaure Fällung ist jedoch immer mit kleinen Verlusten an Silber verbunden. Kohlensaure Salze sind nicht im Stande, alles Silber vollständig zu fällen, anderseits ist kohlensaures Silber, wenn auch im geringen Maße, in Wasser löslich, und dies umsomehr, wenn Spuren von Ammoniak vorhanden sind. Gießt man von der überstehenden klaren Flüssigkeit ein Quantum ab und versetzt es mit einigen

Tropfen Salzsäure, so wird immer noch eine merkliche Trübung von Chlorsilber entstehen.

Die Schwimmdauer beim Silbern der Papiere. Wenn das Albuminpapier, wie erwähnt, vorher den erforderlichen Feuchtegrad erhielt und nicht trocken und spröde zur Silberung kommt, ist auf einem 10%igen Silberbade eine Schwimmdauer von 1 bis höchstens 1½ Minuten vollkommen zweckentsprechend.

Zur Einhaltung der richtigen Schwimmzeit dient am zweckmäßigsten eine Sanduhr, welche luftleer sein muß, damit sie auch beim ruhigen Stehen regelmäßig functionirt. Die cylindrische Form, deren Scala die einzelnen Minuten anzeigt, ist jener, welche durch den gänzlichen Ablauf des Sandes nur eine bestimmte Zeitdauer angiebt, vorzuziehen.

Eine lange Schwimmdauer auf schwachen Silberbädern ist nur eine eingebildete Oekonomie, indem dabei das Silberbad den Papierfilz mehr durchdringt und auch die Bilder, wie man zu sagen pflegt, „eingesunken" und ohne Brillanz copiren.

Das Silbern der Papiere kann bei Kerzenlicht oder bei gedämpftem Tageslicht geschehen. Trocknen müssen die Papiere jedoch nur bei gelbem Licht oder im Dunkeln.

Das Trocknen der gesilberten Bogen erfordert eine mäßig warme Zimmertemperatur (20° C.) und einen staubfreien, trockenen Raum. Es soll gleichmäßig und insoferne vollständig erfolgen, daß das Papier aufhört weich zu sein und sich trocken und rauschig anfühlen läßt. In diesem Zustande legt es sich glatt an das Negativ an. Hart und rasch getrocknetes Albuminpapier rollt sich stark nach innen, es bekommt beim Glattlegen eine Menge kleiner Risse und Sprünge, welche sich beim fertigen Bilde auch nicht durch Satiniren beseitigen lassen. Wenn der Bogen gerade richtig

trocken ist, lasse man ihn nicht länger hängen, sondern lege ihn flach zwischen reines Filtrirpapier. Wenn Albuminpapier gerollt werden soll, so darf dies nur mit der Schichte nach außen geschehen, und zwar bevor es zu sehr ausgetrocknet und spröde ist.

Das Filtriren des Silberbades.

Das auf seinen richtigen Silbergehalt gebrachte Bad wird aus der Gebrauchsflasche in eine zweite reine und mit destillirtem Wasser ausgespülte Flasche oder in einen reinen Glasbecher durch chemisch reines Filterpapier filtrirt.

Der hierzu dienende, ebenfalls sehr rein gehaltene Trichter aus Glas soll keine zu spitz zulaufende Form haben; die konische Wand desselben soll, ohne bauchig zu sein, in gerader Linie auf den Hals anstoßen und unten ziemlich enge sein, so daß der obere Theil des Trichters mit dem Halse einen ausgesprochenen Winkel und keinen Bogen bildet. Solche weite, bogenförmige Trichter haben immer gerne ein Reißen des Filters zur Folge. Der Trichter darf beim Filtriren nicht luftdicht auf dem Flaschenhalse stecken, damit die verdrängte Luft während des Filtrirens aus der Flasche ungehindert entweichen kann. Will man in einen offenen Becher filtriren, so muß der Trichter auf einem Filtrirgestelle ruhen und läßt man hierbei die ablaufende Silberlösung an der Wand des Bechers herablaufen, um ein Herausspritzen der Lösung zu verhüten. Mit Benützung eines Filtrirgestelles kann man auch direct in die Silberbadtasse filtriren, wo dann der Trichterhals in einer Ecke der Tasse bis beinahe auf den Boden derselben herabreichen soll.

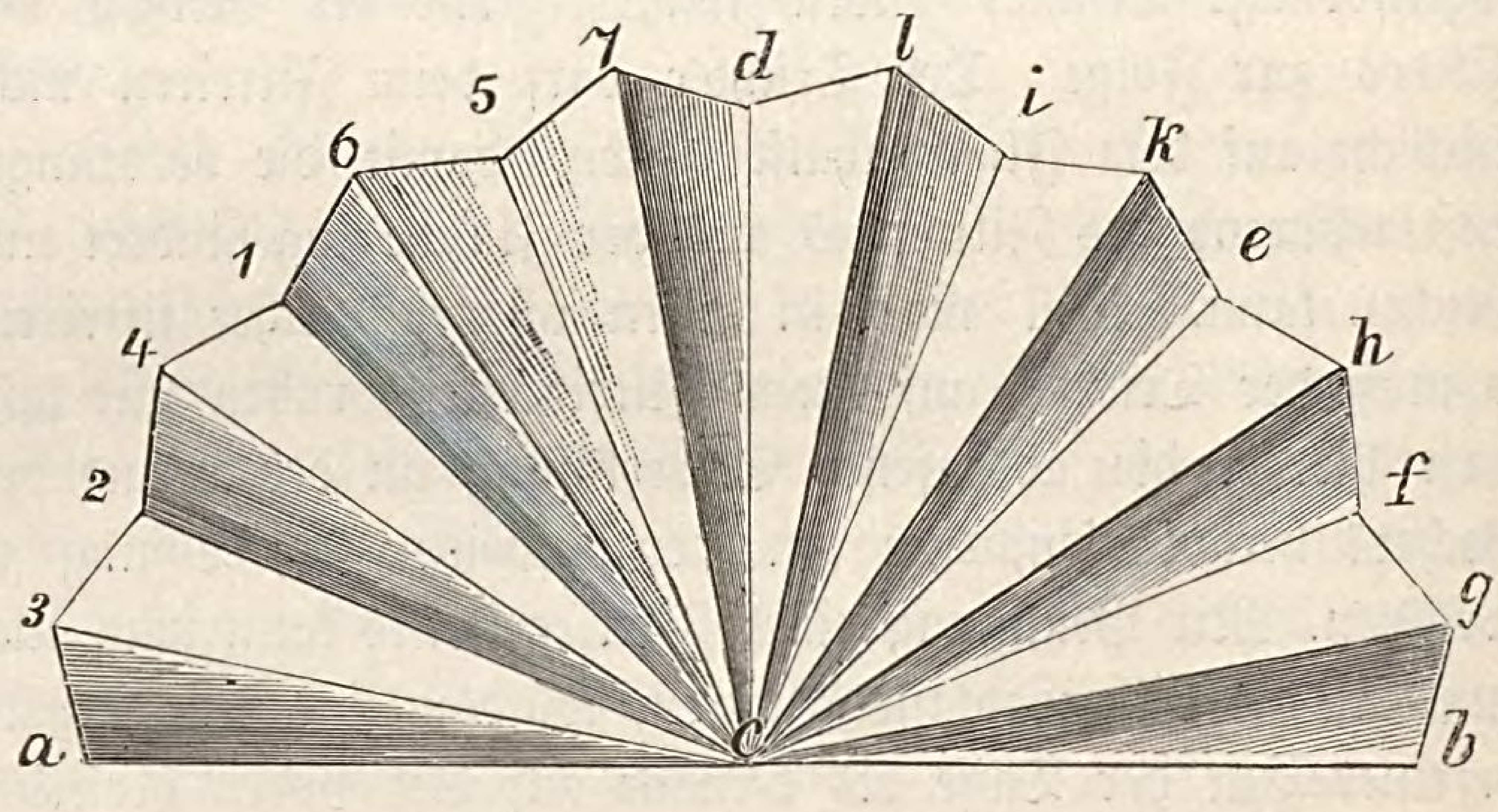
Das Papierfilter. Der äußeren Form nach unterscheidet der Chemiker zweierlei Papierfilter, das glatte und das Faltenfilter. Ersteres benützt er gewöhnlich zum Aus-

waschen und Sammeln von Niederschlägen, das schneller functionirende Faltenfilter zum eigentlichen Filtriren.

Ein gut und dennoch schnell functionirendes Papierfilter soll fachgemäß in Falten gelegt sein, es darf nicht über den Rand des Trichters vorstehen, sondern eher 2 cm unterhalb des Trichterrandes enden. Das vorschriftsmäßige Falten des Filters, wie solches bei Chemikern allgemein üblich, ist wichtiger als man gewöhnlich anzunehmen pflegt; ein solches Filter arbeitet viel schneller als ein nur oberflächlich vier- oder achtmal zusammengelegtes, und hat man sich einmal das vorschriftsmäßige Falten angewöhnt, ist es ebenso schnell gemacht.

Ich will daher versuchen, hier das vorschriftsmäßige Faltenlegen eines Filters vorzuführen. So kleinlich dies auch auf den ersten Blick erscheinen mag, so habe ich mir dennoch die Ueberzeugung verschafft, daß viele Photographen nicht wissen, wie ein Filter gefaltet werden soll.

Fig. 47.



Ein vorschriftsmäßiges Faltenfilter macht man, indem man ein rundes Filterpapier, wie solches in verschiedenen Größen zu kaufen ist, oder ein entsprechend großes Quadrat von einem Filterbogen zuerst in zwei Hälften faltet (Fig. 47),

sodann durch Halbiren des Buges a b die Falte c d legt; nun legt man die wieder geöffnete Falte mit dem Buge c b auf den Bug c d und streicht die Mitte mit dem Fingernagel nieder, wodurch der Bug c e entsteht; indem man b wieder zurücklegt, legt man c b auf den Bug c e und macht die Falte c f; nun biegt man, ohne die Falte c f zurückzuschlagen, b c nach aufwärts, wodurch der verkehrte Bug c g entsteht, ohne den Bug c g zu öffnen, wird die schon gelegte Falte c e wieder eingebogen und nun durch Aufwärtsbiegen die Falte c h gemacht.

Das nun fertig gefalzte Viertel des Halbkreises wird, ohne die Falten zu öffnen, an den Bug c d angelegt, die Mitte niedergestrichen, wodurch die Falte c i entsteht und jetzt, ohne zu öffnen, durch Zurückbiegen die Falte c k gelegt. Nun wird, ohne die schon gemachten schmalen Falten zu öffnen, der schon anfangs gemachte Bug c d wieder eingebogen und durch Zurückschlagen der Bug c l gemacht, worauf die rechte Hälfte des Filters fertig ist.

Nun wird die andere Hälfte ebenso behandelt.

Zuerst wird der Bug a c auf c d gelegt, das Papier in der Mitte niedergestrichen, wodurch der Bug c 1 entsteht, und indem man a c wieder flach zurücklegt und dann auf den Bug c 1 anlegt, wird der Bug c 2 gefaltet, man läßt die Falte c 2 eingebogen und macht durch Zurückschlagen von a c den Bug 3 c. Jetzt wird, ohne die fertigen Falten a, 3 und 2 zu öffnen, der schon gemachte Bug c 1 neuerdings gefaltet und durch Zurückbiegen die Falte 4 c gemacht. Weiters wird das zusammengefaltete (linke) Achtel, ohne die Falten zu öffnen, an c d angelegt und durch Niederstreichen der Bug c 5 gemacht, dann durch zurückbiegendes Halbiren der Bug 6 gemacht. Nun biegt man, ohne die fertigen Falten zu öffnen, dieselben in den schon gemachten Bug c d ein und macht

durch Aufwärtsbiegen die letzte Falte 7 c fertig, wodurch das Filter die Form eines zusammengelegten Fächers bekommt.

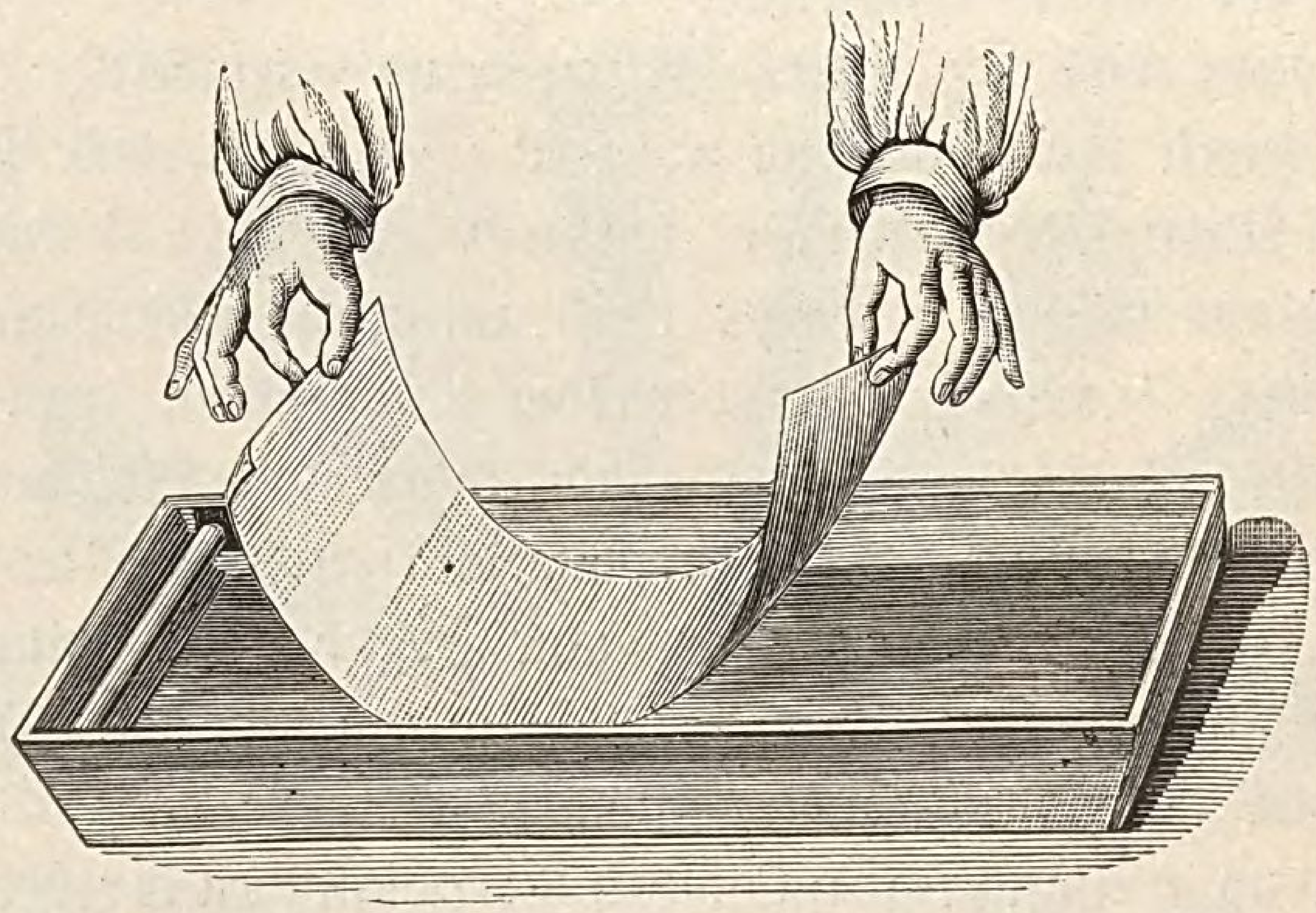
Hat man ein quadratförmiges Filterpapier benützt, so wird das zusammengefaltete Filter mit einer Scheere in der gewünschten Länge abgeschnitten, wobei man durch Messen an der Wand des Trichters die Länge bestimmen kann. Die Schnittfläche wird durch Hin- und Herbiegen von den Fasern befreit und das Filter durch Daraufblasen mit dem Munde entfaltet.

Man wird nun sehen, daß das Filter ganz regelmäßige Falten hat und nur mit den Außenbügen an den Trichter zu liegen kommt, bis auf zwei gegenüberstehende Flächen, die mit den Fingern nochmals in der Mitte gefaltet werden.

Der manuelle Vorgang beim Silbern des Papieres.

Nachdem das Silberbad filtrirt ist, wird davon ein wenig in die reine, ausgestaubte Tasse gegossen und diese

Fig. 48.



damit ausgeschwenkt; dieses wenige Silberbad wird wieder auf das Filter gebracht und dann erst das entsprechende Quantum in die Tasse gegossen.

Die mit der Albuminschichte nach unten flachliegenden Bögen werden an zwei diagonal gegenüberliegenden Ecken etwas aufgebogen und an je einer derselben mit den Händen erfaßt (siehe vorstehende Fig. 48); nun hält man den Bogen so über das Bad, daß er in der Mitte nach abwärts gebogen ist und legt ihn mit der Mitte behutsam auf das Bad und läßt nun auch die beiden gehaltenen Ecken langsam auf dasselbe nieder; doch muß dieses Niederlegen ohne Unterbrechung geschehen. Nun werden sofort alle vier Ecken, eine nach der anderen, entweder mit einer Federspule oder einem eigens zu diesem Zwecke dienenden Hölzchen oder Glasstäbchen aufgebogen, mit den Fingern oder einer Holzpincette aufgehoben, um nachzusehen, ob sich auf der Albuminschichte nicht etwa Luftblasen gebildet haben, welche sofort mit der Federspule überfahren werden. Dieses Nachsehen muß rasch nacheinander vor sich gehen, doch darf man beim Niederlegen das Papier nicht zu schnell fallen lassen, sonst würden neuerdings Luftblasen entstehen.

Das anfangs vorkommende Aufrollen wird dadurch vermieden, daß man an beiden Enden circa 10 cm breite Cartonstreifen behutsam auf den schwimmenden Bogen legt, welche so lang, als der Bogen breit, und deren Ecken ein wenig aufgebogen sind, um diese Streifen bequemer anfassen zu können.

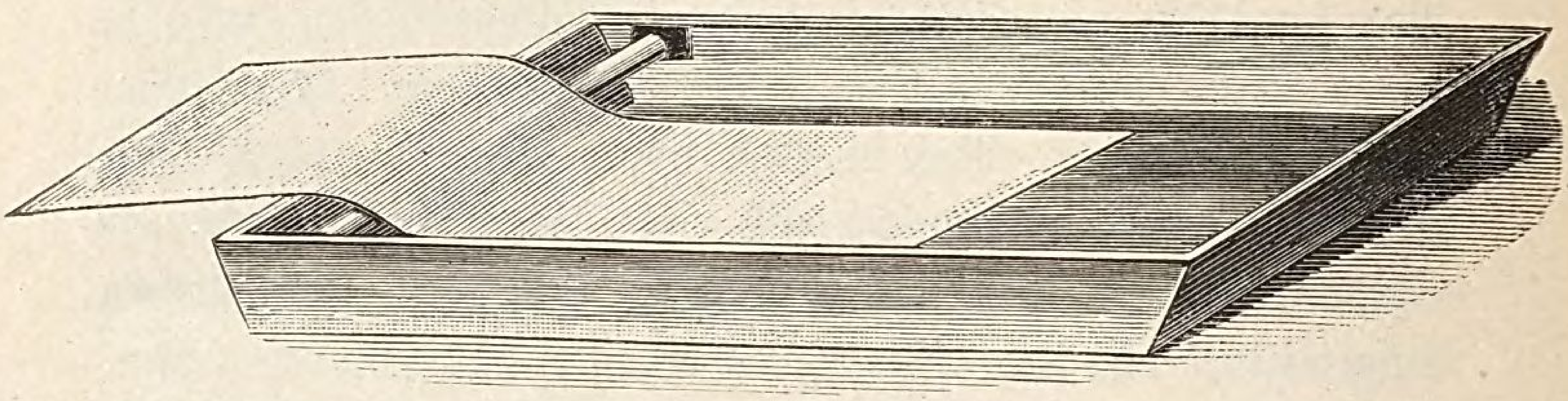
Unmittelbar vor dem Auflegen des Bogens oder nachdem dies geschehen ist, wird die Sanduhr gestürzt und danach die Schwimmdauer bestimmt.

Je langsamer man den Bogen vom Bade abhebt, desto weniger wird er vom Silberbade „mitreißen“, desto weniger Silberlösung bleibt also auf dem Papier.

Dieser Zweck wird noch besser erreicht, wenn man den gesilberten Bogen beim Herausnehmen aus der Tasse über

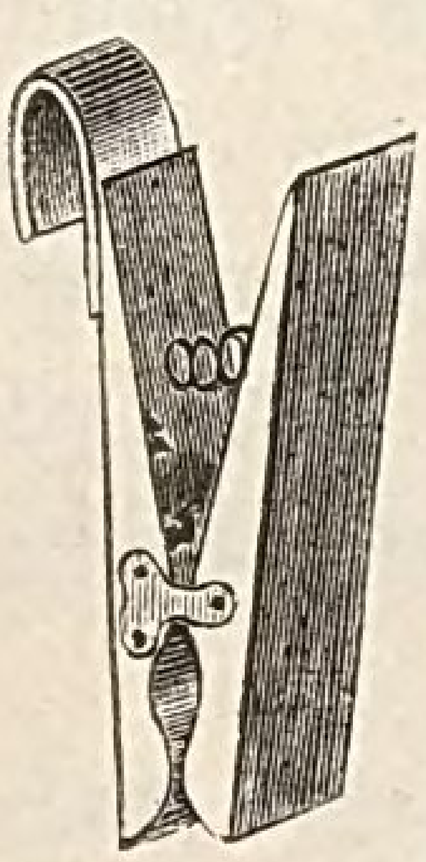
einen Glasstab hinwegzieht (siehe Fig. 49). Dieses Abstreifen, obwohl vielfach empfohlen und dessen Vortheil gewiß Jedem einleuchtend ist, hat sich in die tägliche Praxis jedoch nur schwer eingebürgert, weil die bisherige Art der Befestigung des Glasstabes an die Tasse eine umständliche war. Dieser

Fig. 49.



Uebelstand wurde von einem Praktiker, A. Leutner, sehr einfach und sinnreich dadurch behoben, daß man den Glasstab (durch Einfeilen) um circa einen Centimeter kürzer abschneidet, als die innere Breite der Tasse am oberen Rande beträgt, und ihn — an einer Seite der Tasse — zwischen zwei Gummistöpseln einklemmt. Zwei entsprechend dicke Stückchen schwarzen Radirgummis erfüllen diesen Zweck ebenfalls.

Fig. 50.



Die gesilberten Bögen werden mittelst sogenannter amerikanischer Holzkluppen (Fig. 50), die entweder je zwei auf Bogenbreite auf Holzleisten befestigt sind, oder an Schnüren hängen, zum Trocknen aufgehängt.

Das Befestigen der Klammern auf Holzleisten ist insofern vorzuziehen, als man hierbei den Bogen mit Daumen und Zeigefinger halten kann, während der Mittelfinger durch Andrücken die Klammer öffnet. Wenigstens hat man an dem Platze, an welchem der Bogen abtropft, diese Holzleisten angebracht, und zwar so, daß der Bogen ein wenig schief hängt, um an der unteren Ecke abzutropfen. Zum Auffangen der

Tropfen werden kleine Schalen untergestellt und dann an der Ecke des Bogens ein Stückchen Filterpapier angedrückt.

Das Aufbewahren des gesilberten Papieres.

Die Aufbewahrung des täglichen Bedarfsquantums erfordert, daß man das Papier in jenem Zustande der Trockenheit erhalte, in welchem es am besten copirt. Man soll das Papier gar nicht so spreutrocken werden lassen, sondern, wie schon erwähnt, sobald es anfängt sich rauschig, resch zu greifen, also bevor es sich stark nach innen zu rollen beginnt, zwischen reines, trockenes Filterpapier flach einlegen.

Das Aufbewahren im flachen Zustande ist viel wichtiger als man denkt. Das gesilberte Albuminpapier ist im trockenen Zustande noch spröder als ungesilbertes, da es durchsetzt ist von einer Unzahl mikroskopisch kleiner Krystalle von salpetersaurem Silberoxyd und salpetersaurem Alkali. Läßt man daher das Papier im nach innen gerollten Zustande noch weiter austrocknen, so muß die Albuminschichte in ihrem Zusammenhange durch die harten Salpeterkrystalle geschädigt werden. Beim Auseinanderrollen, das in diesem trockenen Zustande doch nur mit einer gewissen Gewalt erfolgen kann, entstehen in der Albuminschichte eine Menge feiner Risse und Sprünge, die man in dem Halbdunkel, in welchem man zu arbeiten gezwungen ist, weder sehen kann, noch zu beachten Veranlassung hat. Erst dann, wenn die Bilder alle Operationen durchgemacht haben, wird beim Cachiren der Fehler auffällig. Dann giebt es aber an solchen Bildern nicht mehr viel zu retten, außer wenn man sie auf Spiegelgläser „gelatinirt“.

Es kann daher nicht genug empfohlen werden, das trockene, gesilberte Albuminpapier (und auch die fertigen Copien) in Mappen flachgelegt aufzubewahren.

Die Aufbewahrung des gesilberten Papieres für längere Zeit erfordert hingegen möglichst vollkommene Austrocknung, sonst erliegt es zu bald dem Vergilben. Und zwar muß es hierbei entschieden im flachen Zustande erhalten oder aber mit der Albuminschichte nach außen gerollt werden.

Wegen der hygroskopischen Eigenschaft der salpetersauren Salze sind aber noch besondere Vorsichtsmaßregeln nothwendig, um das gesilberte Papier, wenn es trocken ist, auch trocken zu erhalten. Entweder, daß man es in Trockenkästen mit Chlorcalciumeinlagen oder in runden Blechbüchsen mit Chlorcalciumtrockenverschluß aufbewahrt.

Derartig hartgetrocknetes und absolut trocken aufbewahrtes gesilbertes Albuminpapier hält sich lange weiß, muß aber, um gute Copien zu liefern, ebenso behandelt werden, wie horniges, ungesilbertes Albuminpapier, indem man es 24 Stunden an einen feuchten, dunklen Ort bringt.

Im Allgemeinen werden gesilberte Albuminpapiere nicht lange aufgehoben, sondern, wenn möglich, schnell verarbeitet.

Die sogenannten „haltbar" gesilberten Albuminpapiere bieten keine wirklichen Vortheile, geben nie die brillanten, schön getonten Bilder, wie solche mit frisch gesilbertem Papier zu erreichen sind, weshalb ich die Behandlung der haltbar gesilberten Papiere ganz übergehe.

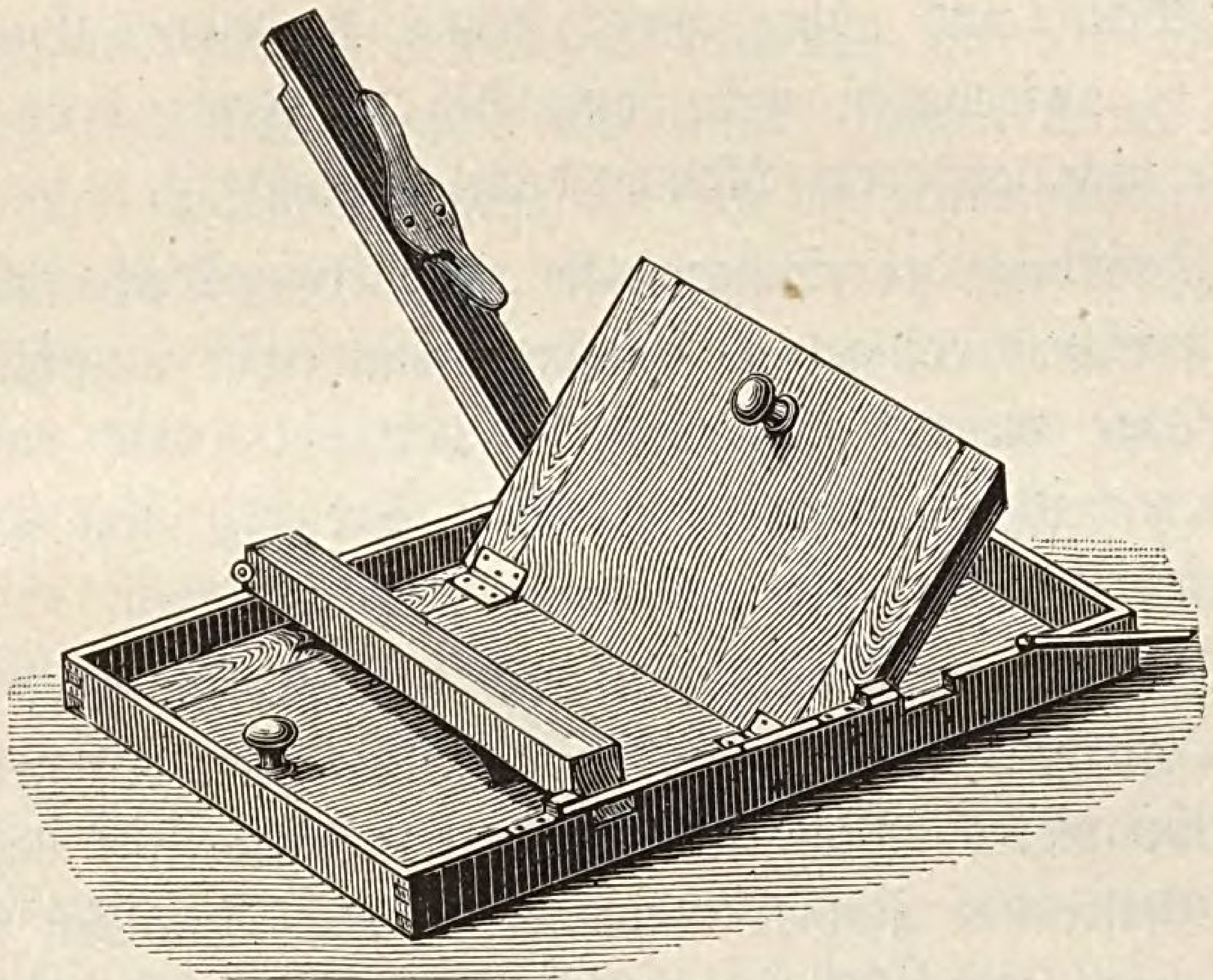
Ebenso ist das Räuchern mit Ammoniak bei frisch gesilbertem Albuminpapier nicht mit irgend welchem Vortheil anzuwenden, denn es leiden die Weißen der Bilder darunter; bei Salz- und Aroow-root-Papier giebt die Ammoniakräucherung tiefere Schwärzen. Das Papier wird dabei in einem Kasten aufgehängt, an dessen Boden eine Tasse mit Ammoniak gestellt wurde. Die Dauer der Räucherung kann für jede Papiersorte nur durch Versuche ermittelt werden; sie

schwankt von fünf Minuten bis zu einer Stunde, wobei die Menge und die Concentration des angewendeten Ammoniaks ebenfalls zu berücksichtigen ist.

Das Copiren der Bilder.

Zum Copiren der Bilder dienen eigens zu diesem Zwecke construirte Copirrahmen (Fig. 51). Sie bestehen aus

Fig. 51.



einem in den Ecken zusammengezinkten, etwa 3 cm tiefen Rahmen aus hartem Holze, welcher mit einem Falze versehen ist, in welchem als Unterlage für die Matrize ein dickeres Spiegelglas ruht. Der aufklappbare Deckel ist bei den kleineren Formaten aus zwei Theilen, bei den größeren aus drei oder mehreren Theilen zusammengesetzt, welche mittelst Charniere miteinander verbunden sind. An der Hirnholzseite ist der Deckel mit Längenholz eingefaßt, um ein „Werfen" desselben zu verhindern. Oberhalb der Mitte jedes Deckeltheiles läuft der Breite nach eine Holzleiste, die auf der einen Seite mittelst Charnier mit dem Rahmen verbunden ist, und auf der

anderen Seite mit eigens construirten Vorreibern auf dem Rahmen niedergehalten werden kann. An jeder dieser Leisten befinden sich eine oder mehrere starke Federn aus Stahl, welche den Deckel des geschlossenen Rahmens niederpressen. Auf Form und Qualität dieser Federn ist besonders zu achten. Es ist nicht zweckmäßig, gleichbreite Federn zu wählen, es sollen dieselben vielmehr in der Mitte blattförmig breit sein und die zwei Löcher, durch welche sie angeschraubt sind, sollen in der Mitte und „über quer“ stehen, die beiden Enden hingegen so aufgebogen sein, daß sich die Feder beim Niederdrücken nicht auf dem Rahmendeckel „spießt“.*

Zwischen der Spiegeltafel und dem Deckel wird ein „Preßbauschen“ eingelegt, bestehend aus einer ungefähr 1 cm dicken Lage weicher Papierblätter oder — was entschieden vorzuziehen ist — aus einem dicken Preßfilz, wie solcher in Papierfabriken verwendet wird.

Das Material, aus welchem der Preßbauschen besteht, ist von großem Einfluß auf das Gelbwerden des gesilberten Albuminpapieres. Man soll hierzu kein bedrucktes oder Holzstoff enthaltendes Papier verwenden. Der Bauschen soll sehr trocken sein, und ist bei feuchtem Wetter eine Isolirung des Albuminpapieres vor Feuchtigkeit durch eine Zwischenlage aus dünnem Kautschukstoff oder einer Zinnfolie zu empfehlen, die beim Copiren unmittelbar auf die Rückseite des Albuminpapieres gelegt wird.

Ein Imprägniren des Preßbauschens oder der einzelnen Blätter, aus welchen er besteht, mit einer Lösung von kohlensaurem Natron und nachheriges gutes Trocknen, wirkt dem Gilben des Albuminpapieres entgegen. Dieses Schutzmittel

* Derlei zweckmäßig construirte Patentfedern liefert die bekannte Firma Martin Miller & Sohn, Wien, VI. Webgasse 26.

muß jedoch von Zeit zu Zeit erneuert werden. Einige Tropfen Terpentingeist in die mittleren Lagen des Preßbauschens gegeben, schützen das gesilberte Papier ebenfalls vor dem Vergilben.

Beim „Einlegen“ eines Negativs wird der Copirrahmen geöffnet, der Deckel und Preßbauschen herausgenommen, die Spiegeltafel gereinigt und abgestaubt, die, von allenfalls auf der Rückseite anhaftender Gelatine, verunreinigte Matrize geputzt, mit der Schichtseite nach oben auf das Spiegelglas gelegt und mit einem entsprechend großen Stück gesilberten Albuminpapieres bedeckt, so daß die Eiweißschichte auf as Negativ zu liegen kommt. Nun hält man mit der reinen trockenen Hand das Papier auf der einen Seite nieder, damit es sich nicht verschiebt, legt mit der anderen Hand den Preßbauschen darauf, und indem man mit der zweiten Hand das Papier sammt dem Preßbauschen niederdrückt, entfernt man vorsichtig die untere Hand vom Papier.

Jetzt wird der Deckel so in den Rahmen gelegt, daß er an der Seite, an welcher die Preßleisten mit dem Charnier an dem Rahmen befestigt sind, gut anliegt, weil durch das Niederdrücken der Preßleisten der Deckel sonst verschoben und beim Oeffnen des Rahmens (behufs Nachsehens, wie weit der Copirproceß vorgeschritten ist) leicht das Albuminpapier mit verschoben, und der Abdruck „doppelt“, d. i. verdorben würde.

Das „Einlegen“ soll an einem nur mäßig erleuchteten Orte geschehen.

Nachdem man mehrere Rahmen gefüllt hat, setzt man sie dem Tageslichte in der Weise aus, daß man durch eine geneigte Lage derselben das vorherrschende Licht in gerader Richtung einfallen läßt.

Das Copiren auf gesilbertem Albuminpapier erfordert mancherlei Aufmerksamkeit.

Das empfindliche Papier soll beim Einlegen, beim Nachsehen (in wie weit das Copiren vorgeschritten ist), und beim Aufbewahren der copirten Bilder vor Licht geschützt werden. Auf Kosten der relativen Unempfindlichkeit des Albuminpapieres wird in dieser Hinsicht sehr viel gesündigt, indem man das „Nachsehen“, ja sogar das „Einlegen“ beim grellen Tageslicht vornimmt und mit den fertigen Copien ebenso fahrlässig verfährt, selbe einfach in eine Schachtel wirft, die oft nicht einmal geschlossen wird.

Ueberhaupt ist die Methode, die fertig copirten Bilder sich selbst überlassen in einen größeren Behälter zu werfen, wo sie sich sofort nach Innen zusammenrollen, entschieden zu verwerfen, da sie immer zum Entstehen von Rissen Veranlassung giebt, besonders wenn die Albuminschichte eine dicke, hochglänzende ist. Die fertigen größeren Copien sollen in eine Mappe gelegt, und die kleineren flachliegend beschwert werden.

Wenn auch dazu eine Zeit von einer oder mehreren Stunden gehört, um von einem gesilberten Albuminpapier ein Bild fertig zu copiren, so ist ein mehrmaliges, wenn auch nur kurzes Belichten im grellen Lichte hinreichend, um die Weißen desselben zu beeinträchtigen, indem der wiederholt empfangene Lichteindruck auf das Chlorsilber auch im Dunkeln einen weiteren Einfluß ausübt, wodurch die weiße Farbe desselben in Grau übergeht und die Copien an Frische verlieren.

Man soll beim Copiren auf die Intensität des Lichtes die größte Rücksicht nehmen, um das Bestmöglichste an Effect der Bilder zu erzielen.

Es ist wohl allgemein üblich — und auch als richtig zu empfehlen — im Schatten zu copiren; aber auch zerstreutes Licht ist nicht an allen Orten und zu jeder Tageszeit gleich intensiv, je nachdem man im Freien oder im Zimmer, mit

oder ohne Oberlicht, an dieser oder jener Seite eines Ortes, bei östlichem oder westlichem Sonnenstand, copirt.

Die allgemein giltige Regel, daß man dünne, flaue Negative möglichst langsam, also mit recht schwachem Lichte und anderseits dichte und contrastreiche Matrizen mit recht intensivem Lichte copiren soll, wird noch viel zu wenig beachtet.

Für besonders dichte Negative läßt sich der Sonnenreflex einer weißen Mauer mit Vortheil benützen.

Directes Sonnenlicht soll man nur ausnahmsweise zum Copiren verwenden, und dabei ein Stück Rives- oder Pauspapier über den Copirrahmen legen. Im Sommer bewirkt die Wärme der Sonnenstrahlen ein Gelbwerden der Copien und lassen so copirte Abdrücke an ihren Weißen immer etwas zu wünschen übrig.

In sehr intensivem Lichte müssen die Bilder etwas kräftiger copirt werden, als bei schwachem Lichte; erstere gehen beim Tonen und Fixiren mehr zurück. Lichte Wolken reflectiren kräftigeres Licht als der blaue Himmel.

Die Temperatur hat auf das schnellere oder langsamere Copiren ebenfalls einen Einfluß; das Copirlocal soll daher mäßig erwärmt sein. Ist man jedoch im Winter gezwungen, im Freien zu copiren, so muß auch das Nachsehen und Wechseln der Copien in einem kalten Raume geschehen. Würde man dabei den Copirrahmen in ein warmes Zimmer tragen, so würde beim Oeffnen der kalte Rahmen sammt dem kalten Preßbauschen, Papier und Negativ sofort „anlaufen" und mit Feuchtigkeit beschlagen werden. Die Folge ist dann, daß die Seite, auf welcher man nachgesehen hat, wegen des nun größeren Feuchtigkeitsgehaltes anders copirt, wie die andere, trocken gebliebene Hälfte, eventuell auch sich ausdehnt und

faltig wird, was dann ein „Hohlcopiren" oder Doppelcontouren verursacht.

Legt man scharf ausgetrocknetes Albuminpapier im geheizten Raume, wenn auch mit einem scheinbar trockenen Preßbauschen, jedoch ohne eine Isolirung, ein, so ist die Trockenheit des Bauschens doch nur eine relative, für den warmen Raum giltige; denn sobald der Rahmen in der kalten Luft auskühlt, erscheint dasselbe Papier schon „gelinde", es fühlt sich schon ganz anders an. So kann es kommen, daß das Papier im Copirrahmen Falten bekommt, hohl copirt, sich beim „Ansehen" ausdehnt, und auch, daß es flau copirt.

Wie man aus dem hier Gesagten entnehmen kann, erfordert das Amt eines Copisten eine vielfache Aufmerksamkeit und ist keineswegs so leicht, als man gewöhnlich anzunehmen pflegt. Dies gilt schon bezüglich der sich bietenden technischen Schwierigkeiten. Nun kommt noch der ästhetische, der künstlerische Sinn und Geschmack hinzu. Nicht nur, daß er wissen soll, dies oder jenes Bild macht sich dunkler oder heller copirt besser, er kann auch die künstlerische Wirkung eines Bildes mehr oder weniger heben, indem er einzelne Theile einer Matrize, sei es durch rechtzeitiges „Abdecken" (Beschatten) aufhellt, oder daß er durch „Nachcopiren" andere Stellen des Bildes, die sonst zu hell kommen würden, zur besseren Geltung bringt.

Allmählich verlaufende, „abgetönte" Bilder erhält man durch Auflegen von „Masken" auf die Außenseite des Copirrahmens. Man hat verschiedene derartige Masken ersonnen. Ueberfanggläser, welche in der Mitte ein weißes Oval zeigen, das allmählich nach außenhin in ein intensives Gelb übergeht; oval ausgeschnittene Pappendeckel, welche, in größerer oder geringerer Entfernung, hohl auf die Spiegeltafel des Copirrahmens gelegt werden, deren Ausschnitt glatt, gezackt

oder mit „Schwanenpelz" verbrämt ist. Die Masken aus Papierdeckel und jene aus dünnem Zinkblech gewähren den Vortheil, daß man dem Ausschnitte leichter eine beliebige Form geben kann, was beim Copiren der Brustbilder oft nöthig ist, indem der Ausschnitt kein regelmäßiges Oval, sondern ein solches, das unten breiter auseinander geht, bilden soll.

In neuester Zeit werden hohlgepreßte Verlaufsmasken aus Kautschuk hergestellt, die sich auf den Copirrahmspiegel sehr gut anlegen und sich in der Praxis auch bezüglich ihrer Dauerhaftigkeit gut bewähren.

Beim Copiren der verlaufen abgetönten Bilder hat man darauf zu achten, daß die vorherrschenden Lichtstrahlen die Spiegelfläche des Rahmens möglichst senkrecht treffen, da sonst ein einseitiges Verlaufen des Bildes stattfinden würde. Im Freien legt man dabei den Rahmen horizontal und giebt ihm von Zeit zu Zeit durch Drehen eine andere Richtung.

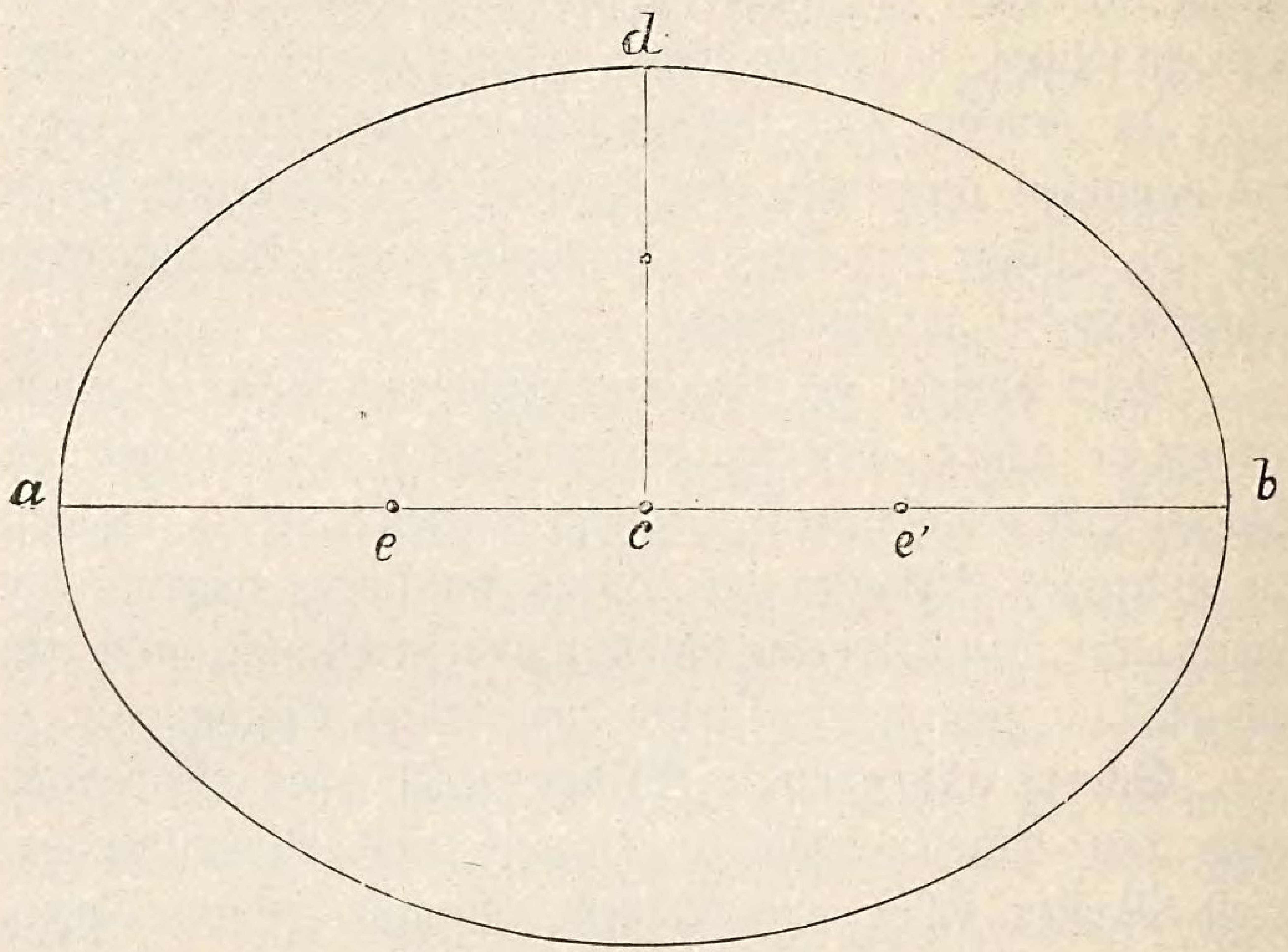
Scharf abgegrenzte Bilder erhält man durch Auflegen von Masken zwischen Negativ und Albuminpapier. Diese Masken sollen aus dünnem, chemisch reinem Nadelpapier oder aus Zinnfolien ausgeschnitten sein. Holzstoff oder Antichlor enthaltende Papiere zu diesen Masken verwendet, verursachen ein Gilben der Copien, was bei feuchtem Wetter und bei langer Copirdauer besonders auffällig zu Tage tritt.

Masken aus gesilbertem, am Lichte geschwärzten Albuminpapier sind ebenfalls ganz gut verwendbar, nur soll man dazu ein dünnes Papier mit schwacher Albuminschichte wählen, um einem starken Einrollen vorzubeugen.

Obwohl ovale Masken in unterschiedlichen Größen fertig zu haben sind, so kommt man dennoch manchmal in die Lage, eine solche Maske von besonderer Größe oder von einem besonderen Oval sich selbst anfertigen zu müssen.

Es dürfte daher eine einfache Methode, nach welcher man ein Oval, eine Ellipse, von einer bestimmten Länge und Breite construiren kann, Vielen erwünscht sein.

Fig. 52.



Zu diesem Zwecke zieht man auf einem Blatt Papier eine gerade Linie a b (Fig. 52) von der Länge des zu construirenden Ovales, errichtet in der Mitte eine Senkrechte c d von der Länge der halben Breite des Ovales. Nun mißt man mit einem Zirkel die Hälfte der Längenachse des Ovales a c ab, setzt dann den Zirkel in d ein und schneidet die Linie a b in den Punkten e und e', welche die beiden Brennpunkte der Ellipse sind.

Man legt nun das Papier auf ein Reißbrett oder auf einen Carton und schlägt in den Punkten e, d und e' je eine Nähnadel ein, so daß dieselben fest stecken. Nun nimmt man einen festeren Zwirnfaden, spannt ihn, damit er sich später

nicht mehr ausdehnt, umfaßt mit demselben die drei Nadeln und bindet ihn bei einer derselben mit einem Doppelknoten zusammen, so daß der Faden auf dem Papier das Dreieck d e e' formirt. Jetzt zieht man die Nadel vom Punkte d heraus, setzt an ihre Stelle eine Bleistiftspitze, und, indem man das Zwirndreieck gespannt hält, fährt man mit dem Bleistift um die beiden Brennpunkte herum, wobei der Stift die Peripherie des Ovales ziehen wird.

Das Tonen der Albuminbilder.

Das Auswässern der Bilder vor dem Tonen.

Vor dem Tonen müssen die Albuminbilder erst einer Waschung in mehrmalig gewechseltem reinen Wasser unterzogen werden. Dieselbe ist in einem schwach erhellten Raume vorzunehmen. Die ersten zwei oder drei Waschwässer sind aufzuheben und mit Salzsäure (oder mit Salzsäure und Kochsalz) auf Chlorsilber zu verarbeiten.

Der Zweck dieser mehrmaligen Waschung ist die Entfernung jenes Ueberschusses an salpetersaurem Silberoxyd, der beim Sensibilisiren in der Albuminschichte und im Papierfilz blieb und daselbst eintrocknete. Würde dieses Silbersalz in das Goldbad gelangen, so würde nicht nur zu viel Goldchlorid ganz unnöthiger Weise zersetzt, respective sich Chlorsilber und Goldoxyd bilden, sondern das Goldbad auch durch dabei freiwerdende Salpetersäure sauer werden.

Das Waschwasser färbt sich dabei mehr oder weniger milchig, eine Folge der Umsetzung des gelösten salpetersauren Silberoxydes in kohlensaures und in Chlorsilber; je „härter" das Waschwasser ist, um so stärker trübt es sich dabei. So lange diese Trübung stattfindet, ist die Waschung mit frischem Wasser zu wiederholen. Es giebt jedoch mitunter so reines Leitungs- oder Regenwasser, daß in dem halbdunkeln Raume,

in welchem das Waschen vorzunehmen ist, eine Trübung selbst schon beim zweiten Waschwasser kaum mehr wahrzunehmen ist. Bei solch' reinem Wasser muß man nach dem dritten oder vierten Mal wechseln ein wenig vom abgeschütteten Waschwasser in einem Glase mit Salzsäure versetzen, um zu sehen, ob es noch silberhältig ist, oder man wechselt lieber um einmal öfter als zu wenig. Manche Photographen setzen dem Waschwasser Kochsalz zu. Geschieht dies gleich anfangs beim ersten oder zweiten Wechseln, so ist es entschieden nachtheilig, denn dadurch wird das salpetersaure Silber, welches sich im Papiere befindet, in Chlorsilber verwandelt, und da diese Umwandlung auch innerhalb der Albuminschichte und selbst im Papierfilze vorgeht, so werden die dunkeln Schattentöne infolge des neuerlichen Chlorsilberniederschlages lichter und röther gefärbt. Es hat mithin nur für Denjenigen einen gewissen Vortheil, welcher nicht im Stande ist, den Vollzug der Färbung genügend wahrzunehmen. Weiters könnte beim Kochsalzzusatz noch geltend gemacht werden, daß er die Bilder rascher dem Einflusse etwa vorhandener schädlicher Bestandtheile des Waschwassers entzieht, dem sie bei gleichzeitiger Gegenwart von Silbernitrat leichter erliegen, so z. B. Gegenwart von kleinen Spuren von Fixirnatron, welches die Bilder schnell gelb färbt oder gelbbraune Flecke verursacht. Auf das Aussehen der fertigen Bilder hat dieser Kochsalzzusatz keinen wesentlichen Einfluß; nur bei schwach albuminirtem Papier in Verbindung mit eher alkalisch zu nennenden Goldbädern hat er noch einige Berechtigung, indem durch diesen Zusatz der Verlauf des Vergoldens unter sonst gleichen Vorbedingungen ein langsamerer ist und daher bei den hier angeführten Voraussetzungen saftigere Töne giebt.

Bei Benützung des Chlorkalk-Tonbades muß etwas freies Silberoxyd in den Bildern enthalten sein, wenn die

Tonung in der richtigen Zeit vor sich gehen soll; es ist daher bei diesem Tonbad das Zusetzen von Kochsalz zum Waschwasser entschieden zu vermeiden.

Das Tonen.

Allgemeine Bemerkungen.

Zweck des Tonens ist: das Silberbild zu vergolden, mit einer Goldablagerung zu versehen, die dem Silberbilde eine dem Auge angenehmere Farbe, einen besseren Ton ertheilt; daher die Bezeichnungen „Tonen", „Färben", „Vergolden".

Das reine „Silberbild", welches in angenehm brauner bis blauvioletter Farbe den Copirrahmen verläßt — je nachdem das gesilberte Papier mehr oder weniger ausgetrocknet, das Silberbad neutral oder sauer war — behält diese Farbe beim Fixiren nicht und wird vielmehr fuchsig. Ueberdies ist das reine, nicht vergoldete Silberbild nur von geringer Haltbarkeit, denn im Verlaufe der Zeit wird es, wenn dem Lichte ausgesetzt, mehr und mehr fuchsig und häßlich an Farbe.

Das Goldbild, in welches ein Theil des Silberbildes umgewandelt wird, giebt hingegen dem darunter liegenden Silberbilde einen gewissen Ton, der nicht bloß angenehmer ist, sondern auch wesentlich zu dessen Haltbarkeit beiträgt; denn Gold ist bekanntlich ein weit weniger veränderliches Metall als Silber. Wenn man daher beim Tonen bloß die größere Haltbarkeit des Bildes bezwecken wollte, so würde man so lange fortgolden können, bis das ganze Silberbild aufgezehrt und in ein Goldbild umgewandelt wäre. Dann würde das Bild die größte Haltbarkeit, aber eine wenig angenehme blaue Farbe besitzen.

Die schönsten Töne sind jedoch diejenigen, bei welchen Gold- und Silberbild zusammenwirken, wobei das rothe Silber-

bild gleichsam noch durch das schwache blaue Goldbild durchschimmert und, je nachdem dies mehr oder weniger der Fall ist, mit den Farben zwischen saftig braun bis violettblau auf das Auge wirkt.

Es ist durch die Erfahrung erwiesen, daß diese Bilder ebenfalls etwas von ihrem Farbenton verlieren, wenn sie lange oder unter ungünstigen Verhältnissen dem Sonnenlichte ausgesetzt sind, wahrscheinlich weil eben noch ein Silberbild vorhanden ist, immerhin halten sich dieselben viel länger schön, wenn ein mehr oder weniger starkes Goldbild darüber liegt, als wenn dies nicht der Fall ist, und diese Dauerhaftigkeit ist um so größer, je vollkommener es fixirt wurde und je weniger unterschwefligsaures Natron aus dem Fixirbade im Bilde zurückbleibt.

Der Vorgang beim Tonen der Bilder ist sehr einfach. Man bringt die zu färbenden Bilder aus dem letzten Waschwasser, nach dem Abtropfen, einzeln direct in das Goldbad, zu welchem man, der größeren Reinheit halber, eine Porzellantasse zu nehmen pflegt, und beläßt sie so lange darin, bis sie den gewünschten Ton angenommen haben.

Im Anfange läßt man gewöhnlich die Bildseite nach unten gekehrt, und wendet die Bilder erst nach einigen Minuten um. Man giebt dem Goldbade durch Heben und Senken der Tasse eine schaukelnde Bewegung, damit die Bilder nicht aufeinander festkleben können. Aus diesem Grunde dürfen auch nicht zu viele Bilder auf einmal in das Bad kommen.

Der Ton der nassen, unfixirten Bilder, den sie im Goldbade bekommen, ist nicht immer vollkommen gleich mit dem Tone, den sie fertig fixirt und getrocknet behalten. Zumeist färben die Bilder, wie man zu sagen pflegt, etwas nach; sie erscheinen also, wenn sie fertig und trocken sind, mehr

blauviolett, als wie sie aus dem Goldbade kommen, worauf beim Tonen Rücksicht zu nehmen ist. Es verhalten sich aber nicht alle Albuminpapiere und alle Goldbäder gleich. Es giebt auch welche, deren Ton im Fixirbade „zurückgeht“.

Die Arbeit des Vergoldens wird bei weißem Tageslicht vorgenommen, da man sonst schwer im Stande ist, den Verlauf desselben zu verfolgen, den Uebergang von braun in braunviolett und blauviolett genau zu beurtheilen. Indessen darf dieses Tageslicht nur ein sehr gedämpftes sein, da sonst die Bilder nachbelichtet und die Weißen grau würden.

Aus dem Goldbade legt man die Bilder, mit der Bildseite nach unten, in eine größere Tasse mit reinem Wasser, läßt sie, nachdem alle gefärbt sind, noch eine Weile liegen, wechselt sodann das Wasser ein- oder zweimal, worauf sie in das Natronfixirbad kommen.

Das Goldbad kann sehr verschieden zusammengesetzt sein; es sind dafür die mannigfaltigsten Recepte vorgeschlagen worden. Die Wirkung dieser verschiedenen Goldbäder ist nur im Principe dieselbe; die meisten Goldbäder bedingen ihre eigene Behandlung und Erfahrung, und haben auch ganz specifische Farbentöne.

Der mehr oder weniger rasche Verlauf der Tonung und die damit erzielte Bildfarbe hängt von der Beschaffenheit und chemischen Zusammensetzung des Goldbades — vom Neutralitätszustand und dem relativen Goldgehalt — ab, ferner von der Qualität und Dicke der Eiweißschichte, von der Beschaffenheit des verwendeten Silberbades und schließlich von der Dauer, beziehentlich von dem mehr oder weniger tiefen Eingreifen der Lichtwirkung beim Copiren.

Der eigentlich wirksame Bestandtheil des Tonbades ist das Goldchlorid oder dessen Doppelverbindungen, Chlorgoldkalium, Chlorgoldnatrium 2c. Eine einfache wässerige Auf-

lösung dieser Goldsalze würde wohl auch tonen, doch würde der Verlauf derselben ein zu langsamer sein, denn die Goldsalze des Handels enthalten freie Salzsäure, welche die Tonung verzögert und das Silberbild zu stark angreift. Um diese freie Salzsäure im Goldbade unschädlich zu machen, giebt man zu demselben entweder eines der kohlensauren Salze der Alkalien oder der alkalischen Erden, durch welche die Säure neutralisirt wird, oder man setzt Salze der schwachen Säuren zu, z. B. der Essigsäure, Phosphorsäure, Borsäure &c., also Salze, welche durch die Salzsäure zerlegt werden; die dabei freiwerdenden schwachen Säuren üben auf den Tonungsproceß keinen so störenden Einfluß aus, wie die Salzsäure.

Eine wässerige Lösung der Goldsalze hält sich nur dann unverändert, wenn sie sauer ist; ist sie neutral, so erfolgt mit der Zeit eine allmähliche Reduction; ist sie alkalisch, so geht die Reduction rascher vor sich. Der Zusammenhang zwischen Chlor und Gold ist im letzteren Falle am schwächsten, und in diesem Zustande wird auch beim Tonen der Goldniederschlag am leichtesten vor sich gehen.

Hieraus ergiebt sich, daß alkalische Goldbäder am energischesten und am raschesten wirken, neutrale schwächer und langsamer, und die sauren am schwächsten und langsamsten.

Weiters ergiebt sich hieraus: Alkalische Goldbäder bedürfen den geringsten Goldgehalt, hingegen saure den relativ größten, um einen genügenden Goldüberzug hervorzubringen, und schließlich: alkalische Goldbäder unterliegen sehr rasch der Zersetzung, auch wenn sie nicht gebraucht werden, hingegen bleiben saure, zum Theile auch die neutralen, constant; man kann sie daher aufbewahren und bei entsprechender Verstärkung immer wieder benützen.

Außerdem geben saure Goldbäder eine Tonung, die von saftigbraun in purpurviolett und cyanblau verläuft, während

bei neutralen und alkalischen Goldbädern der Ton mehr in's Schwarzviolett übergeht.

Zudem tonen saure Goldbäder immer etwas nach, die fertigen Bilder erscheinen blauer als wie sie das Goldbad verlassen, während neutrale und noch mehr die alkalischen den Ton etwas zurück gehen lassen.

Saure Goldbäder erzeugen auf Papieren, welche dazu Neigung haben, nach dem Fixiren eher Blasen, als alkalische.

Bezüglich der Oekonomie sind die neutralen Goldbäder vorzuziehen. Sie bleiben nahezu constant, der Goldgehalt braucht kein allzu großer, und die jeweilige Verstärkung nur wenig höher zu sein, als der thatsächliche Verbrauch durch das Silberbild.

Alkalische Tonbäder golden zwar mit einem noch geringeren Goldgehalt, müssen jedoch jedesmal frisch angesetzt und kann der Goldüberschuß im gebrauchten Bade nur mehr als Rückstand verwerthet werden.

Saure Goldbäder wird man ihres bedingten größeren Goldgehaltes nur dann anwenden, wenn man jene gewissen Purpurtöne erreichen will, die ein neutrales Goldbad hervorzubringen nicht gestattet.

Neutrale Goldbäder bekommt man am leichtesten, wenn man solche kohlensaure Salze anwendet, die in Wasser unlöslich sind, wie Kreide, d. i. gefällter kohlensaurer Kalk, oder kohlensaurer Baryt und kohlensaure Magnesia, von welchen die beiden ersteren auch im Ueberschuß angewendet, das Bad nicht alkalisch machen.

Die kohlensauren Alkalien, wie das kohlensaure Kali und Natron, ebenso das Kalkwasser sind alkalisch und in Wasser löslich, und geben, wenn sie reichlicher angewendet werden, als zur Neutralisation der freien Salzsäure des

Chlorgoldes erforderlich ist, alkalische Tonbäder. Ebenso Borax u. a. m.

Das Chlorkalk-Tonbad, obgleich es infolge des Aetzkalkgehaltes alkalisch wirkt, zersetzt sich nicht so rasch und hält sich constant, da es freies Chlor enthält.

Goldbäder, deren Salzsäure nur durch essigsaure, citronensaure, wolframsaure und andere Salze neutralisirt wurde — nicht aber gleichzeitig auch durch kohlensaure Salze — und die daher die betreffende entbundene Säure frei enthalten, bleiben auch mehr oder weniger sauer und halten sich in der Folge auch lange constant.

Alle neutralen Bäder halten sich länger, wenn sie vor Licht geschützt aufbewahrt werden.

Die Qualität des Eiweißes ist insofern von Einfluß auf das Tonen, als alle stark vergohrenen und alle stark angesäuerten Albumine sehr langsam tonen und sich mehr für den warmbraunen, als für die verschiedenen violetten Töne eignen.

Auch die Dicke der Albuminschichte spielt, wie schon erwähnt, beim Vergolden eine wesentliche Rolle. Je dicker die Schichte, desto langsamer, je dünner, desto schneller tont das Bild unter sonst gleichen Verhältnissen. Dickere Schichten absorbiren auch mehr Gold, geben aber saftigere, tiefere Bildfarbe.

Dünnes, einfach albuminirtes Papier färbt in der Regel wohl schnell, zeigt aber immer einen mehr oder minder grauen Ton. Hochglanzpapiere kommen in jeder Beziehung theurer — bedingen mehr Silber und mehr Gold — wollen auch mit einer größeren Sorgfalt, bezüglich der Risse und Sprünge beim Einrollen, behandelt sein, dafür muß jedoch ganz besonders betont werden, daß jene gewissen plastischen Abdrücke niemals mit Papieren von dünner Albuminschichte erzielt werden.

Der Goldgehalt des Tonbades ist selbstverständlich von großem Belang auf den Verlauf der Tonung. Je goldreicher das Bad ist, desto rascher wird es unter sonst gleichen Umständen tonen. Ein zu rasches Tonen ist jedoch erfahrungsgemäß nicht vortheilhaft, und braucht eine schöne Färbung ihre gewisse Zeit. Es muß der Goldgehalt sich auch gewissermaßen im Einklange des Neutralitätszustandes des Tonbades befinden, d. h. ein Goldbad, das eher sauer als neutral ist, bedingt einen größeren Goldgehalt als ein neutrales, um den Tonungsverlauf auf seine richtige Dauer zu stimmen; wo hingegen ein alkalisches Goldbad weniger goldhältig sein darf, um die Tonung auf ihre richtige Zeitdauer hinauszuziehen.

Das Silberbad hat insofern Einfluß auf den Ton, als nach allen sauren und nach alten, stark salpeterhältigen und viel gelöste organische Substanz enthaltenden Silberbädern, das Tonen sich übermäßig verlangsamt und die Schönheit des Tones sich beeinträchtigt zeigt. Auch ist der Goldbedarf nach sauren Silberbädern ein größerer, weil man stärkere Goldbäder anwenden muß.

Der Charakter der Negative hat ebenfalls Einfluß auf die Tonung. Zu dünne und flaue Matrizen geben, infolge der zu kurzen und daher zu wenig tiefgehenden Lichteinwirkung beim Copiren, nie saftige Töne und färben relativ viel schneller, als Bilder, welche von kräftigen Negativen copirt wurden.

Bezüglich des Goldverbrauches ist noch zu erwähnen, daß derselbe wesentlich abhängig ist von der Art der Bilder selbst. Dunkle Bilder, z. B. Sculpturen auf tiefschwarzem Hintergrunde, werden dem Bade viel mehr Gold entziehen, als lichte, verlaufen abgetönte. Deshalb sollen die schwarzen Ränder der Bilder, welche durch Vorstehen des Papieres über dem Negative beim Copiren entstehen, jedesmal vor dem

Färben, d. h. noch ehe die Bilder zum Waschen kommen, mit einer Papierscheere weggeschnitten und nicht mitgefärbt werden. Aus diesem Grunde schneiden manche Photographen ihre kleinen Bilder mittelst Scheere und Schneidglas sofort nachdem sie copirt sind, was in großen Geschäften eine beachtenswerthe Ersparniß an Gold ergiebt und noch den Vortheil bietet, daß diese Bilder in feuchtem Zustand, ohne daß sie durch Einrollen rissig werden, zum Aufziehen kommen.

Das Tonbad.

Im Allgemeinen sind an das Tonbad folgende Anforderungen zu stellen:

Genügender Gehalt an Gold, reines destillirtes Wasser zum Ansetzen — es darf keine organischen Substanzen enthalten — genügende Temperatur bei der Anwendung, Aufbewahrung an einem dunklen Orte, neutrale, alkalische oder saure Reaction, jedoch nur in sehr schwachem Grade.

Der genügende Goldgehalt muß deshalb betont werden, weil man sich über den wahren Gehalt in einem Irrthum befinden kann, wenn das Goldchlorid fremde Chlorverbindungen enthält. Wegen des hohen Preises unterliegen die Goldsalze großen Fälschungen, und dies umsomehr, weil man eben des Preises halber sehr schwer Untersuchungen auf die Reinheit derselben anstellen kann und der mindere Goldgehalt erst durch die ungenügenden oder fehlerhaften Resultate zu Tage tritt. Die Fälschung wird durch Zusatz von Chloralkalien bewerkstelligt. Als Reagens auf diese Fälschungen dient Aether. Reines Goldchlorid ist in Aether löslich, während Chlornatrium und Chlorkalium 2c. darin unlöslich sind und sich als weiße Krystalle ausscheiden. Diese Probe läßt sich ohne Verlust ausführen, indem man den Aether in einem Eprouvetteglas, in welchem man die Probe vornimmt, vor-

sichtig abdampft, worauf das Goldchlorid wieder verwendet werden kann.

Goldbäder dürfen ausschließlich nur mit destillirtem Wasser angesetzt werden, das frei von organischen Körpern ist. Alle organischen Verunreinigungen wirken auf Goldlösungen — selbst im Dunkeln — reducirend; es genügen schon ganz kleine Spuren hievon, besonders bei neutralen, und noch mehr bei alkalischen Lösungen, um das Gold in Form von Oxyd aus denselben auszuscheiden. Es müssen daher alle Goldbäder, so lange sie noch im Gebrauche stehen, vor Staub geschützt, im Dunkeln aufbewahrt werden. Licht beschleunigt die Reduction noch mehr. Es ist deshalb bei manchen Tonbad-Recepten vorgeschrieben, selbe vor dem Gebrauche einige Zeit dem zerstreuten Tageslichte auszusetzen, um den Anfang einer Reduction einzuleiten, weil sie in diesem Stadium das Ablagern der zarten Goldschichte auf das Silberbild am willigsten besorgen. Durch eine kurze Lichteinwirkung geht im frisch angesetzten Goldbade auch eine Farbveränderung vor, es verliert den gelben Stich, welchen es beim Zusetzen des Goldchlorids annimmt, viel schneller, als dies im Dunkeln der Fall ist; das einwirkende Tageslicht befördert also gewissermaßen die Neutralisirung des Goldbades. Es ist jedoch ein Fehler, im Gebrauche stehende Tonbäder durch längere Zeit dem Tageslichte ausgesetzt zu lassen, indem sie dadurch an Goldgehalt verlieren.

Das Goldbad soll beim Gebrauche mindestens eine Temperatur von 20° C. haben; kalte Tonbäder färben langsamer und dabei werden die Bilder immer einen unschönen Ton annehmen. Bei manchen älteren Goldbadrecepten ist bei dem Gebrauche eine erhöhte Temperatur vorgeschrieben. Warm angewendete Tonbäder färben wohl selbst mit einem geringeren Goldgehalt schnell, doch ist bei denselben die Tonscala

eine beschränktere. Warme Tonbäder geben mehr blauviolette und blauschwarze Töne; auch ist dabei die Goldausscheidung eine so große, daß das Bad während des Tonens der Bilder eine ziemlich dunkle Färbung annimmt und durch diese Reduction von Minute zu Minute ärmer an Gold wird. Man ist deshalb allgemein von dem Gebrauche warmer Goldbäder wieder abgekommen.

Bezüglich des neutralen Zustandes der Goldbäder ist noch zu bemerken, daß stark alkalische Bäder sich vorschnell zersetzen und stark saure Bäder nicht tonen würden. In der photographischen Praxis werden die alkalischen Eintags-Tonbäder von den neutralen, constanteren Bädern immer mehr verdrängt.

Tonbad-Recepte.

Das zu den Tonbädern gebräuchliche Goldsalz löst man in einer bestimmten Menge Wasser auf, um das Abwägen kleiner Quantitäten zu umgehen, zumal alle diese Salze sehr schnell Feuchtigkeit anziehen und deshalb im Gewichte variiren. Zum Gebrauche mißt man von dieser Vorrathslösung die erforderliche Menge ab.

Bei den hier angeführten Vorschriften ist immer Goldchlorid (Chlorgold) angegeben, doch kann man ebensogut eines der Doppelsalze verwenden, wenn man das Quantum desselben entsprechend vermehrt. Unverfälschte chemisch reine Salze vorausgesetzt, haben 10 Gewichtstheile Goldchlorid, 13 Theile Chlorgoldnatrium oder 14 Theile Chlorgoldkalium die gleiche Wirkung, den gleichen Goldgehalt.*

* Die Doppelsalze des Handels, Chlorgoldnatrium und Chlorgoldkalium, enthalten immer mehr von den Chloralkalien; und nimmt man in der Regel das doppelte Gewicht wie von Goldchlorid als Aequivalent an.

Bei Goldlösungen im Verhältnisse von 1 : 20 entsprechen daher:

20 cc Goldchloridlösung oder
26 „ Chlorgoldnatriumlösung, oder aber
28 „ Chlorgoldkaliumlösung
einem Gramm Chlorgold.

Im Durchschnitt stellt sich der Goldbedarf beim Tonen per Bogen Albuminpapier auf 0·025 g Chlorgold, welches Quantum beim Verstärken der Goldbäder auch zu berücksichtigen ist.

Constante Tonbäder, welche durch entsprechende Verstärkung öfter zu verwenden sind.

Tonbad mit essigsaurem Natron.

10—15 Theile essigsaures Natron, doppelt geschmolzen, oder
20—30 Theile essigsaures Natron, krystallisirt,
2000 Theile Wasser,
1—$1^{1}/_{2}$ Theile Chlorgold.

Dieses Bad soll erst 24 Stunden nach dem Ansetzen gebraucht werden, und wird nach dem Gebrauche für den nächsten Tag verstärkt.

Tonbad mit kohlensaurer Magnesia (Magnesia alba).

Man löse 1 Theil Chlorgold in
2000 Theilen Wasser, und füge soviel kohlensaure Magnesia hinzu, bis sich die Lösung dauernd trübt und einen Niederschlag absetzt, der in der Flasche zu verbleiben hat.

Bei jedesmaligem Verstärken ist gut aufzuschütteln, um das frisch hinzugekommene Goldsalz, durch den Bodensatz von Magnesia, zu neutralisiren.

Tonbad mit Kreide oder mit kohlensaurem Baryt.

Man löse 1 Theil Chlorgold in
2000 Theilen Wasser, und füge dieser Lösung 10—20 Theile gefällten kohlensauren Kalk (Kreide) oder ebensoviel von kohlensaurem Baryt unter Umschütteln hinzu.

Dieses Bad kann erst nach einigen Stunden gebraucht werden.

Der Bodensatz bleibt in der Flasche zurück. Die Verstärkung hat 6—8 Stunden vor dem Gebrauche zu erfolgen, wobei gut zu schütteln ist. Sobald sich der Bodensatz verringert, muß er durch 10—20 g Kreide, resp. durch Baryt ergänzt werden.

Tonbad mit Chlorkalk.

12 Theile Kreide oder gefällter kohlensaurer Kalk,
12 „ essigsaures Natron (doppelt geschmolzen) werden mit
1 „ Chlorkalk (frische Qualität, muß stark nach Chlor riechen) in etwas destillirtem Wasser gut verrieben und mit
3 „ Chlorgold in
4000 „ Wasser gut geschüttelt. Nach zweitägigem Stehen, während welcher Zeit es zweckmäßig ist, ein paar verdorbene unfixirte Bilder in das Bad zu tauchen (1 bis 2 Tropfen vom Papiersilberbade thun denselben Dienst), filtrirt man, ohne den Bodensatz auf das Filter zu bringen, so viel ab, als man zum Färben benöthigt.

Erfahrungsgemäß sagen die Praktiker, man solle beim Chlorkalk-Tonbad die Bilder nicht vollkommen auswässern und zu den Waschwässern kein Kochsalz nehmen. Es scheint also, daß dieses Bad die Gegenwart einer kleinen Menge von Silbernitrat oder Chlorsilber verlangt.

Durch Zusetzen eines oder zweier Tropfen Silbernitratlösung wird dieser Silbergehalt ebenfalls erreicht, ohne dabei Gefahr zu laufen, daß durch zu geringes Waschen der Bilder zuviel davon zugeführt wird.

Dieses Bad ist haltbar und arbeitet sehr sparsam, es giebt schöne, schwarzviolette Töne, färbt aber ein wenig nach.

Das Verstärken mit Chlorgold soll immer zwei Stunden vor dem Gebrauche erfolgen.

Von Zeit zu Zeit ist eine sehr geringe Menge Chlorkalk, etwa ein Zehntel, der ursprünglichen Quantität zuzusetzen, und durch Schütteln gut zu vertheilen. Manche verstärken außerdem auch durch Zusatz geringer Mengen von geschmolzenem essigsaurem Natron.

Tonbad mit wolframsaurem Natron.

20 g wolframsaures Natron werden in
$2^1/_2$—3 l kochendem Wasser gelöst und dann
1 g Chlorgold dazugegeben.

Dieses Bad liefert schöne rosige Purpurtöne und ist haltbar. Vor jedem Gebrauche setzt man das durch die vorangegangene Tonung verbrauchte Gold (nach der Bogenzahl) zu und außerdem dasselbe Quantum, wie an Gold, wolframsaures Natron. Dieses Tonbad wird roth, was jedoch seine Qualität nicht beeinträchtigt.

Tonbad mit wolframsaurem Natron und vollständige Regeneration von vergilbten Albumincopien,* von Heinrich Jandaurek.

Der Autor dieser Vorschrift schließt jene Albuminpapiere aus, die durch Ausscheidung von organischen Substanzen das

* Photogr. Corresp. 1888, pag. 89. Herr Jandaurek hat eine ihm übergebene, 70 Tage alte, stark gelb gefärbte Albumincopie getont und fixirt und selbe in vollkommen brauchbarem Zustande der Prüfungs

Silberbad bräunen, schreibt neutrales Silberbad vor und empfiehlt, dem vorletzten Waschwasser etwas Kochsalz zuzusetzen, damit die Copien mehr roth gefärbt und dadurch der Fortschritt der Tonung besser beurtheilt werden kann. Dann fertigt er folgende Vorrathslösungen an:

A 100 g wolframsaures Natron in
5 l dest. Wasser gelöst.

B 4 g Kreide (gefällter kohlensaurer Kalk),
1 g Chlorkalk,
4 g Chlorgoldnatrium (kein anderes Goldsalz) in
400 cc destillirtem Wasser zu lösen und gut zu schütteln.

Dieser Ansatz ist nach 24 Stunden zu filtriren und bleibt in gut verkorkter gelber Flasche (überhaupt vor Licht geschützt) zum Gebrauche aufbewahrt.

Zur Tonung werden pro Bogen Albuminpapier 150 cc der Lösung A mit 4, 6 oder 8 cc der Goldlösung B gemischt, je nachdem das zu tonende Albuminpapier einen Goldgehalt des Bades verlangt; die Tonung soll eben langsam vor sich gehen und darf ein Bild nicht vor 10 Minuten fertig getont sein. Gerade in diesem langsamen Verlauf der Färbung soll die Ursache der damit erzielten schönen Purpurtöne liegen. Die Bilder kommen einzeln in das Bad und sollen ihrer nicht zu viele auf einmal darin sein. Vor dem Fixiren ist noch das Wasser, in welchem die fertig getonten Copien gelegen sind, durch frisches zu ersetzen.

Das Fixirbad von Jandaurek weicht von den gewöhnlichen Natronbädern insoferne ab, als es wolframsaures Natron enthält und vergilbte Copien so lange darin bleiben, bis die gelbe Farbe gänzlich verschwunden ist, was, ohne den

---

commission zugesendet. Für die Nachweisung einer Methode von dieser werthvollen Leistungsfähigkeit wurde ihm die silberne Gesellschafts-Medaille zuerkannt.

Bildern zu schaden, viele Stunden lang geschehen kann. Die Fixirdauer der gewöhnlichen Copien beträgt, je nach der Dicke des Albuminpapieres 10—15 Minuten. Das Natronbad wird per Bogen zusammengesetzt aus 15 g unterschwefligsaurem Natron gelöst in 150 cc der Lösung A. *

Tonbäder, die jedesmal frisch angesetzt werden müssen.

Tonbad mit Borax.

8—10	Theile	Borax werden in
2000	„	Wasser gelöst und mit
1—1½	„	Chlorgold unmittelbar vor dem Tonen versetzt.

Tonbad mit doppeltkohlensaurem Natron oder Kali.

Man löse 1 Theil Chlorgold in
2000 Theilen Wasser und neutralisire unmittelbar vor dem Gebrauche durch tropfenweises Zusetzen von einer 10 %igen Lösung von doppeltkohlensaurem Natron, respective doppeltkohlensaurem Kali, bis das Bad blaues Lackmuspapier nicht mehr röthet.

Alle Tonbäder, aus essigsaurem und phosphorsaurem Natron bestehend, verlieren ihre Beständigkeit, sobald sie durch einen größeren Zusatz eines alkalischen Salzes alkalisch reagiren.

Das Fixiren der Bilder.

Das Fixiren hat den Zweck, all' dasjenige Chlorsilber, welches durch die Einwirkung des Lichtes nicht reducirt

* Ich habe gefunden, daß dieser Gehalt des Fixirbades an wolframsaurem Natron schon das Maximum und eine geringere Menge hiervon vortheilhafter ist.

wurde — also lichtempfindlich geblieben ist — aus dem Bilde zu entfernen.

Zum Fixiren der Albuminpapierbilder wird unterschwefligsaures Natron verwendet. Die Auflösung des Chlorsilbers in unterschwefligsaurem Natron oder in „Fixirnatron“, wie wir es der Kürze halber nennen wollen, erfolgt unter Bildung von unterschwefligsaurem Silberoxyd, das sich mit unterschwefligsaurem Natron zu einem leichtlöslichen Doppelsalze vereinigt, **wenn das Natronsalz in genügendem Ueberschuß vorhanden ist.** Ist dies nicht der Fall, so entsteht ein anderes **schwerlösliches** Doppelsalz, welches eben durch seine Schwerlöslichkeit beim Auswässern der Bilder sich nicht mehr aus denselben entfernen läßt und sich leichter als das andere unter Bildung von Schwefelsilber zersetzt.

Dies letztere Doppelsalz scheint sich in der Praxis mitunter dann zu bilden, wenn man mehrere übereinander klebende Bilder zugleich in das Fixirbad bringt, oder wenn die Bilder darin zu dicht übereinander liegen. Diese Bilder bekommen gewöhnlich schmutziggelbe, grüne Flecke, welche sich im Lichte noch dunkler färben.

Man soll daher grundsätzlich die Bilder **einzeln** in's Fixirbad legen und **gut untertauchen**, bevor man das nächste Bild folgen läßt, und nie zu viele Bilder gleichzeitig fixiren, da sie dann leicht aufeinander kleben und die erwähnten Flecke bekommen, die nicht mehr zu entfernen sind. Wenn man sich zu diesem einzelnen Hineinlegen der Bilder nicht von einer zweiten Person helfen lassen kann, so soll dies derart geschehen, daß man mit der linken Hand die Bilder aus dem Waschwasser in das Natronbad wirft und selbe mit der rechten Hand untertaucht. Fixirnatron in die Tasse gebracht, in welcher die getonten Bilder liegen, verunreinigt die Tasse für

den nächstmaligen Gebrauch, und verursacht ebenfalls gerne Flecke auf den Bildern.

Die Tassen, welche vor und welche nach dem Fixiren zum Wässern der Bilder dienen, müssen strenge geschieden sein und dürfen nicht verwechselt werden.

Das Fixirbad soll einen genügend großen Gehalt an Fixirnatron haben, darf jedoch auch nicht zu concentrirt sein. Concentrirte Natronbäder verursachen beim nachträglichen Auswässern der Bilder gerne „Blasen" auf der Albuminschichte.

Ein Fixirbad, das auf 100 Theile Wasser 10—12 Theile unterschwefligsaures Natron enthält, entspricht vollkommen seinem Zwecke, und fixiren darin die Bilder in 5—6 Minuten, wenn das Bad nur einmal gebraucht wird. Man erkennt im durchfallenden Lichte an dem wolkigen und griesslichen Aussehen der Lichter, wenn die Bilder noch nicht ausfixirt sind. Der Anfänger soll sich dabei jedoch durch die Structur des Papieres nicht täuschen lassen.

Das Fixirbad soll nicht zu kalt angewendet werden und mindestens Zimmertemperatur besitzen. Kalte Natronbäder vermögen das Chlorsilber viel langsamer zu lösen. Da unterschwefligsaures Natron während seiner Lösung in Wasser Kälte erzeugt (d. i. Wärme bindet), so soll darauf gesehen werden, daß das Lösen nicht unmittelbar vor dem Gebrauche vorgenommen wird. Eine solche „Kältemischung" verursacht im Sommer gerne das erwähnte „Blasenziehen".

Ein Natronbad soll nie öfter als zweimal gebraucht werden, und ist beim zweiten Gebrauche stets mit etwas frischem Natron zu verstärken; am besten ist, es nur **einmal** zu gebrauchen. Das oftmalige Verwenden des Fixirbades ist eine Oekonomie am unrichtigen Platze, und bei dem niederen Preise des unterschwefligsauren Natrons eher eine schlechte Angewöhnung und Nachahmung, als eine wirkliche Ersparniß.

Man nehme eher im Sommer das Bad schwächer und setze weniger an, und fixire in mehreren Partien, als daß man ein großes Quantum drei- und viermal benützt. Diese Oekonomie ist die Hauptursache der schnellen Vergänglichkeit der heutzutage erzeugten Bilder, weil in diesen öfter gebrauchten Fixirbädern sich unbedingt das obenerwähnte schwerlösliche Doppelsalz bildet, von welchem dann Spuren in den fixirten Bildern verbleiben, welch' schwerlösliches Salz durch das Wässern derselben auch nicht mehr entfernt wird, und diese Bilder daher den Keim ihrer schnellen Vergänglichkeit somit schon aus dem Fixirbade mitbringen.

Das Auswässern der Bilder.

Das vollkommene Auswässern der Bilder nach dem Fixiren ist ebenso wichtig, als das Fixiren selbst, denn durch dasselbe soll die lösliche Doppelverbindung, unterschwefligsaures Silbernatron, und ferner das überschüssige Fixirnatron bis auf die letzten chemisch nachweisbaren Spuren aus der Albuminschichte und aus dem Papierfilz entfernt werden.

Weiches Wasser, Fluß- oder Regenwasser eignet sich zum Auswässern besser, als das harte Brunnwasser; ist man jedoch auf letzteres angewiesen, so soll man es abgestanden, jedoch nicht frisch geschöpft anwenden.

Trotz des vollkommenen Auswässerns soll das Waschen selbst keine zu lange Zeit in Anspruch nehmen. Durch zu langes Liegen im Wasser verlieren die Bilder an Brillanz und leiden hierdurch besonders die zarten Bildtöne. Es muß das Waschwasser im Anfange schneller hintereinander und später nach längeren Pausen „gewechselt“, d. i. erneuert werden. Stundenlanges Liegenlassen der Bilder in ein und demselben Wasser hat keinen Zweck.

Hat man zum Auswässern der Bilder keine besondere Waschvorrichtung, so verfährt man hierbei am besten in folgender Weise: Die fertig fixirten Bilder kommen aus dem Fixirbade in eine mit Wasser gefüllte größere Tasse aus Papiermaché, lackirtem Zinkblech oder lackirtem Holz. Wenn alle Bilder darin sind, gießt man das Wasser langsam ab.

Um im Waschwasser die Verdünnung des Natrons möglichst zu beschleunigen, läßt man die Tasse mit den feuchten Bildern, aufrecht an einer Wand gelehnt, gut abtropfen, ehe man sie wieder mit frischem Wasser füllt. Nach jedem neuen Wasserwechsel sind die Bilder, durch gelindes Schwenken der Tasse und durch Niedertauchen der flachen Hand, vom Boden der Tasse aufzulockern und durcheinander zu bewegen.

Dieses Wechseln des Wassers ist, je nach der Anzahl der Bilder, anfangs in kürzeren und später in längeren Pausen 10—15 mal zu wiederholen, bis eine Probe davon, welche mindestens eine Viertelstunde mit den Bildern in Berührung war, keine nachweisbare Spur von unterschwefligsaurem Natron mehr enthält.

Als bequemstes Prüfungsmittel dient das von Elson empfohlene Reagenspapier für Fixirnatron. Man tränkt Filtrirpapier zuerst mit sehr dünnem Stärkekleister, läßt trocknen und taucht es dann in eine dünne alkoholische Jodlösung, worauf es abermals getrocknet und in einem verschlossenen Glase aufbewahrt wird. Nach dem Trocknen zeigt dasselbe eine schöne Purpurfarbe, wird aber beim Befeuchten blau.

Zum Gebrauche schneidet man es in centimeterbreite Streifen, taucht gleichzeitig einen hievon in reines Wasser und einen zweiten in das zu untersuchende Waschwasser. Natronhältiges Wasser bleicht die blaue Farbe dieses Papieres viel schneller als reines Wasser.

Die sicherste Probe ist jedoch die von Prof. Böttcher angegebene:

0·1 g reines übermangansaures Kali und

1 g reines Aetznatron werden in

500 cc destillirtem Wasser gelöst, filtrirt und in einer Flasche mit Glasstöpsel (vor Licht geschützt) aufbewahrt. Die rothe Lösung verliert beim Zusatz der geringsten Spur von Fixirnatron, infolge Reduction zu mangansaurem Salze, die schöne rothe Farbe, und wird grün.

Man hat also das Waschen der Bilder so lange fortzusetzen, bis einige Cubikcentimeter Waschwasser, das mindestens $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde mit den Bildern in Berührung war, in einer Eprouvette mit einigen Tropfen obiger Lösung versetzt, die dadurch erhaltene rothe Farbe behält und nicht mehr in eine grüne verändert. Man muß jedoch, um ganz geringe Spuren von Natron noch zu erkennen, einige Minuten abwarten.

Trocknen und Cachiren der Albuminbilder.

Sobald im letzten Waschwasser kein Fixirnatron mehr nachweisbar ist, werden die Bilder zwischen Filtrirpapier gelegt, oder auf Holzrahmen, welche mit unappretirtem, ausgewaschenem Baumwollstoff überzogen sind, und so weit getrocknet, bis sie noch jenen Grad von Feuchtigkeit besitzen, den sie beim Cachiren haben sollen.

Kleine Bilder, die, wie schon früher angegeben wurde, gleich nach dem Copiren mittelst Schneidglas und einer scharfen Papierscheere auf das richtige Format geschnitten wurden, können jetzt sofort zu einem Block aufeinandergelegt, auf der Rückseite mit einem halbsteifen Pinsel mittelst Kleister bestrichen und auf Carton cachirt werden.

Größere Bilder werden, um ein zu starkes Austrocknen zu verhindern, ebenfalls aufeinandergelegt, einzeln mittelst

eines scharfen Messers und eines rechtwinkeligen Lineales auf das gewünschte Format geschnitten, wobei am besten eine dickere Spiegeltafel als Schneidunterlage dient, oder diese Arbeit wird, wie dies in größeren Anstalten der Fall ist, mittelst der Schneidmaschine bewerkstelligt. Jedes der geschnittenen Bilder legt man sofort wieder aufeinander und beschwert sie, am besten mit einer dickeren, entsprechend großen Glastafel.

Als Klebemittel verwendet man zum Cachiren am besten guten, frischen Stärkekleister; alle Zusätze, welche zur Präservirung desselben angerathen werden, Carbol- oder Salicylsäure, Timol ꝛc., sind zu verwerfen, sie bringen nur Stoffe mit den Bildern in Berührung, deren Einfluß auf die Dauerhaftigkeit derselben fraglich ist. Das einzig sichere Präservativ ist: man bereite nie mehr Kleister, mindestens im Sommer nicht, als man in einem Tage gebraucht.

Ein gutes Recept für die Herstellung des Stärkekleisters ist folgendes:

Man rühre in einem gut glasirten Topfe, der durch Weichen im Wasser zuvor von alten Kleisterpartikelchen vollkommen gereinigt wurde, 20 g gute Weizenstärke in 10 bis 15 cc kaltem Wasser gut ab, nachdem keine Knötchen mehr zu sehen sind, verdünne man mit 250 cc kaltem oder nur lauem Wasser, setze den Topf, unter fortwährendem Umrühren mit einer Holzspatel, auf ein Gas- oder Spiritus-Rechaud, bis das Ganze zu sieden beginnt, und lasse so lange kochen, bis der Kleister ganz durchsichtig und dextrinartig wird; dann nimmt man den Topf vom Feuer weg und rührt noch so lange, bis er ziemlich erkaltet ist.

Kleister, welcher durch Außerachtlassung des Durchknetens im rohen, breiartigen Zustande, Knötchen bekommt, muß durch Mousselin gepreßt werden, ehe man ihn verwenden darf.

Ausgetrocknete Albuminbilder müssen vor dem Cachiren wieder in Wasser eingeweicht werden, sonst stehen die Kanten der Bilder nach dem Trocknen gerne auf.

Ursache und Vermeiden des Einrollens größerer cachirter Bilder auf Cartons. Jedes Papier, also auch Albuminpapier, dehnt sich durch Feuchtwerden aus und zieht sich beim Trocknen wieder zusammen, u. zw. umsomehr, je dicker und feuchter es ist.

Wird daher Albuminpapier, ob es trocken oder feucht ist, mit Kleister bestrichen, so dehnt es sich mehr oder weniger aus. Werden nun diese Bilder auf einen trockenen Carton cachirt, so haben sie beim Trocknen das Bestreben, wieder auf ihre ursprüngliche Größe zurück zu gehen, und ziehen den Carton nach der Mitte hin zusammen. Da sich bekanntlich jedes Papier beim Feuchtwerden nach einer Seite hin mehr ausdehnt, so wird auch beim Trocknen das Zusammenziehen nach dieser Seite hin stärker sein, und zieht dabei den mit demselben fest verbundenen Carton mit. Da jedoch der Carton trocken verwendet wurde, so kann er sich nicht in gleichem Maße zusammenziehen, sondern er wird von dem trocknenden Albuminpapier nur an seiner Oberfläche zusammengezogen, d. h. eingerollt.

Wird nun vor dem Cachiren der Carton ebenfalls gefeuchtet, und zwar gleichmäßig, wie es z. B. die Kupferdrucker und Lithographen zu thun pflegen, indem man immer einen Carton von beiden Seiten mit einem mäßig nassen Schwamm überfährt, einen zweiten, trockenen Carton darauf legt, und einen dritten wieder feuchtet und darauf legt u. s. f., und nachdem man den ganzen Bedarf so behandelt hat, denselben zwischen zwei Bretter legt, beschwert und 12—15 Stunden „anziehen" läßt, so werden die auf solche gefeuchtete Cartons aufcachirten Bilder den Carton nicht mehr einrollen, sondern

der Carton wird beim Trocknen gleichmäßig mit den Bildern „eingehen".

Eine sehr praktische Methode beim Aufcachiren großer Bilder ist die von Anfossi empfohlene Trockenstellage.

Zwei aufrechtstehende Bretter — oder auch je zwei viereckige Holzstäbe — welche in kleinen Abständen Nuthen oder gezahnte Einschnitte zum Einschieben der Cartons haben, lassen sich auf einer Holzunterlage durch Stellschrauben einander beliebig nähern. Man stellt sie so nahe aneinander, daß man die Cartons nur im schwach gebogenen (gespannten) Zustande, mit dem Bilde nach außen gekehrt, einschieben kann. Dadurch ist es unmöglich gemacht, daß das Bild beim Trocknen den Carton „mitziehen" oder einrollen kann. Die Bilder müssen jedoch in dieser Lage vollständig trocknen, oder wenn man sie, ohne daß sie ganz trocken geworden, satiniren will, nach dem Satiniren nochmals in diese Trockenstellage kommen.

Auf die **Wahl der Farbe der Cartons** ist viel mehr zu achten, als dies gewöhnlich geschieht. Es wird gerade hierbei sehr viel gesündigt und dennoch kann eine schlecht gewählte Farbe den Effect des schönsten Bildes zerstören, während anderseits eine gut gewählte, auch weniger effectvolle Bilder zur größeren Geltung bringt.

Die Farbe des Cartons ist für das Auge des Beschauers der Vermittler zwischen den Lichtern und Schatten des Bildes. Sie soll daher neutral, untergeordnet, ruhig, aber keinesfalls grell sein. Für Landschaften, und ich möchte beinahe sagen, für alle Silberdrucke auf Albuminpapier, eignet sich die grünlich-graue — jedoch nicht warme — sogenannte Steinfarbe am vortheilhaftesten. Auf dieser Farbe kommen Lichter und Schatten zur vollen Geltung und zu einer harmonischen Begrenzung.

Geradezu eine Geschmacklosigkeit ist, Bilder auf Cartons mit gezackter Goldfacette zu spannen, bei diesen Bildern wird das Auge durch das Glitzern dieser Zacken immer wieder vom Bilde abgelenkt. Mit Gold muß man bei Photographien überhaupt sehr sparen und sich auf wenige schmale Linien beschränken; lebhaft colorirte Bilder vertragen eine breitere Goldverzierung eher.

Eine einfache, sehr leicht herzustellende Cartonverzierung, welche sich bei Bildern mit breitem Rande — besonders auf grauem Carton — recht gut ausnimmt, besteht darin, daß man 2—3 mm (nicht breiter) vom Bildrande unten und rechts eine weiße und oben und links eine dunkelgraue, höchstens 1 mm dicke Linie mit der Reißfeder zieht. Das Bild bekommt hierdurch, namentlich dann, wenn die Beleuchtung von der linken Seite darauf fällt, das Aussehen, als ob es sich unter einem Passepartout befände.

Weiters soll bei größeren Bildern der Carton genügend groß sein; größere Bilder mit schmalen Rändern erscheinen immer gedrückt und unansehnlich. Bei Querbildern soll der untere Cartonraum ein wenig breiter sein als der obere, und an beiden Seiten noch etwas breiter als der untere. Bei Höhenbildern soll ebenfalls der untere Rand breiter sein als der obere, dagegen an beiden Seiten etwas schmäler als der obere Rand ist.

Beim Aufziehen großer Bilder verfährt man in folgender Weise:

Das mit Kleister gleichmäßig, jedoch nicht allzu dick, angestrichene Bild wird mit der Spitze eines Messers — oder, wenn man schon geübter darin ist, durch Andrücken und Drehen des Kleisterpinsels — an einer Ecke vom Blocke aufgebogen, abgehoben, und, indem man es an zwei diagonalen Ecken in beide Hände nimmt, mit der oberen linken Ecke an

die schwach vorgezeichnete Bleistiftlinie (oder man macht sich nur an jeder Ecke einen Punkt) angelegt, die obere Kante niedergelegt, dann der untere Theil langsam und ohne zu zerren niedergelassen; nun wird das Bild mit einem Stück reinen Filtrirpapier bedeckt und werden die Falten mit dem Ballen der Hand, ohne anfangs stark zu drücken, von der Mitte aus nach den Rändern hin ausgestrichen, und schließlich die Ränder, um ein Aufstehen derselben zu verhindern, besonders gut niedergestrichen. Selbstverständlich geschieht dieses Vertreiben der Falten durch das Filtrirpapier hindurch.

Das Satiniren der Bilder.

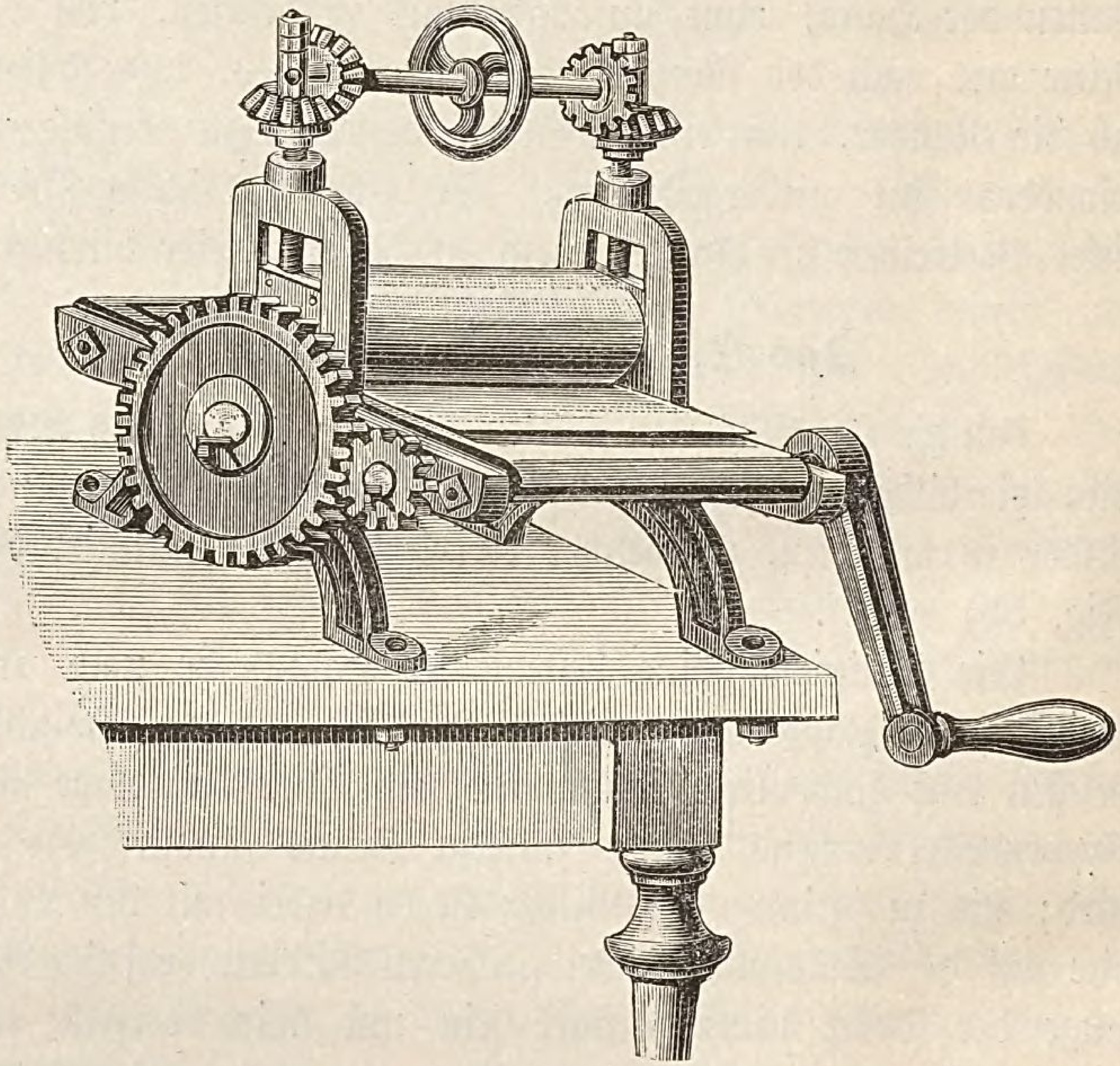
Um die Oberfläche zu glätten und den Glanz des Albuminpapierbildes zu heben, pflegt man die trocken gewordenen Bilder zu satiniren, zu welcher Arbeit es einer Satinirpresse (Fig. 53) bedarf.

Die Satinirmaschine besteht der Hauptsache nach aus zwei sich in Zapfenlagern drehenden Eisenwalzen, zwischen welchen eine hochpolirte Stahlplatte, auf einer Unterlage aus Pappendeckel ruhend, unter starkem Drucke hindurchgezogen wird; die zu satinirenden Bilder liegen dabei mit der Bildseite auf der Stahlplatte. Bei größeren Bildern darf im Anfange der Druck nicht zu stark sein und wird derselbe erst beim zweiten Durchziehen vermehrt, zu welchem Zwecke die obere Walze verstellbar ist. Große Bilder müssen während des Durchziehens durch die Presse, nachdem die Kante des Cartons von der Walze erfaßt wurde, aufgehoben, resp. über die Walze gebogen und langsam durchgezogen werden, um ein Faltenziehen des Cartons zu verhindern.

Bei großen Bildern ist es besser, wenn man sie satinirt, ehe sie zu sehr ausgetrocknet sind, weil dann der Druck der Presse kein so starker zu sein braucht und der Carton eher

nachgiebig ist und nicht so leicht eine Quetschfalte entstehen kann; zu feucht dürfen jedoch die Bilder auch nicht satinirt werden, weil, abgesehen vom Klebenbleiben an der Platte, solche Bilder schmutzige Weißen bekommen.

Fig. 53.



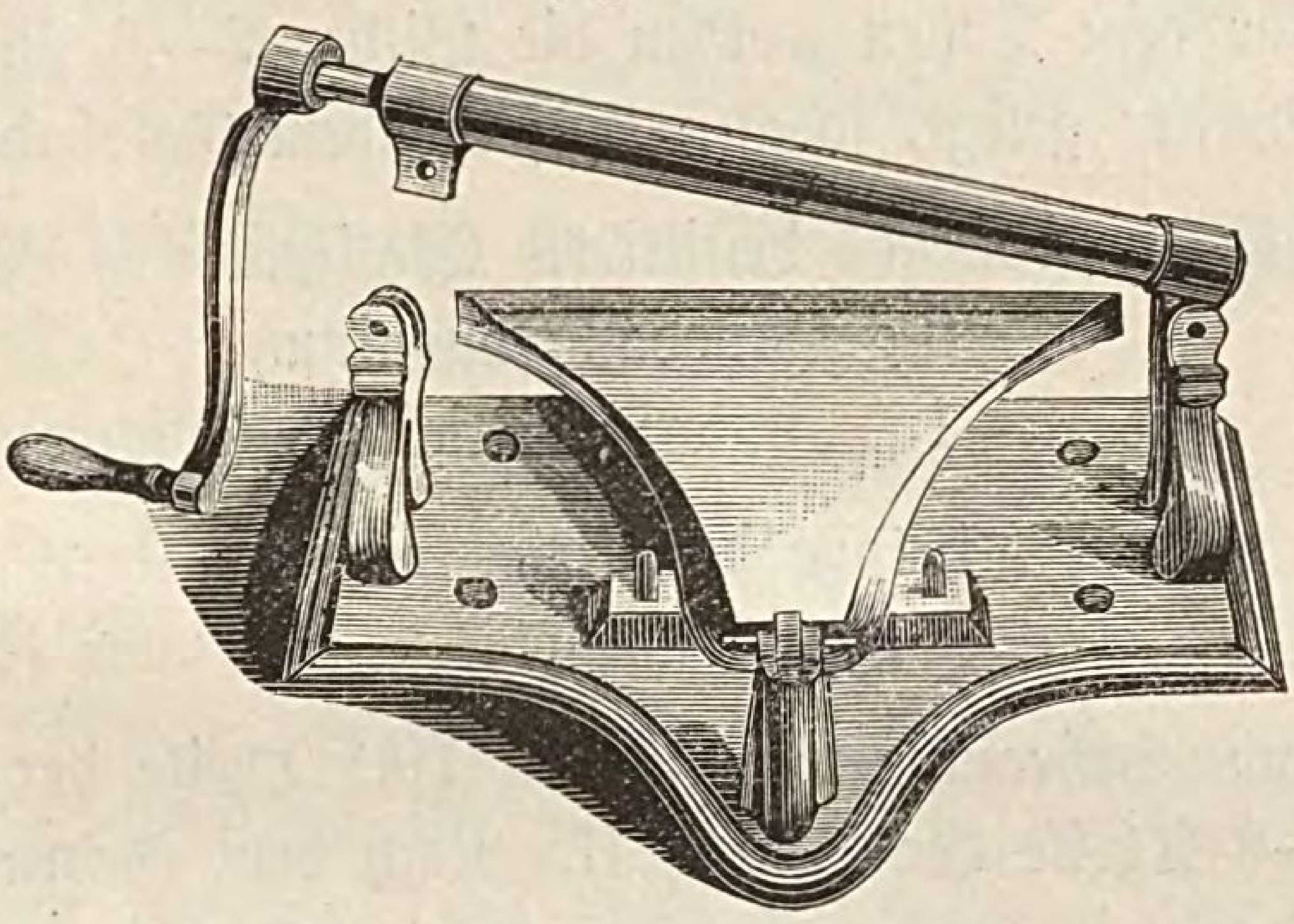
Kleine Bilder werden außerdem noch heiß satinirt, wodurch deren Glanz bedeutend erhöht wird.

Die **Heiß-Satinirmaschine** (Fig. 54) unterscheidet sich von der obigen dadurch, daß sie an Stelle der unteren Walze einen „Reiber" aus hochpolirtem Stahl hat, welcher mittelst Spiritus oder Gasflamme erhitzt wird. Ueber diesen Reiber werden die Bilder durch die Walze gezogen und dies mehrmals wiederholt, wobei dem Bilde jedesmal eine andere Lage gegeben wird.

Das Retouchiren der Bilder.

Die Positivretouche beschränkt sich im Allgemeinen darauf, zufällig auf dem Papierbilde entstandene Fehler oder solche, die sich durch die Negativretouche nicht erreichen ließen, auszubessern. Eine Ausnahme hiervon wird nur beim Portrait gemacht, welches mitunter einer eingehenderen Retouche unterzogen wird.

Fig. 54.



Diese Retouche wird mittelst eines Marder- oder Fischotterpinsels durchgeführt, wobei Aquarellfarben mit ein wenig Gummi arabicum verwendet werden. Die Mischung der Farben richtet sich selbstverständlich nach dem Tone des Bildes. Mit Lampenschwarz und dunklem Krapplack läßt sich der Ton der Albuminbilder recht gut erreichen; zu braun gefärbten Bildern kann man ein wenig Terra de Sienna, noch besser: römische Sepia nehmen. Krapplack ist wegen seiner größeren Beständigkeit dem Carmin vorzuziehen. Bei aufzuhellenden Stellen wird die Farbe mit Fleur de neige gemischt.

Bilder auf Chlorsilber-Emulsionspapier (Aristodruck).

Da die im Handel befindlichen Chlorsilber-Gelatinepapiere schöne, saftige Abdrücke geben und selbst die zartesten

Töne, welche beim Albumindruck oft auszubleiben pflegen, in den Copien sehr schön zur Geltung bringen, ferner der Raum dieses Buches ein näheres Eingehen in die Bereitungsart dieser Papiere nicht gestattet, so sei hier nur die weitere Behandlung derselben in Kürze erwähnt.

Kräftigeres Copiren, wie beim Albumindruck, ist erforderlich, indem die Bilder beim Tonen und Fixiren heller werden.

Vor dem Tonen werden die Bilder 2—3 Minuten in reines Wasser gelegt, sodann in folgendem Goldbade gefärbt:

I: 1000 cc destillirtes Wasser,
20 g Rhodanammonium,
1 „ unterschwefligsaures Natron.

II: 100 cc destillirtes Wasser,
1 g Chlorgold.

Zum Gebrauche nimmt man 100 Theile der Lösung I und 7—8 Theile der Lösung II. Nach dem Gebrauche kann das Bad filtrirt aufbewahrt werden, und hält es sich sehr lange; vergoldet es zu langsam — das Tonen soll in 12 bis 15 Minuten beendet sein — so kann es durch einige Tropfen (10—20) der Goldlösung (II) verstärkt werden.

Man tont so lange, bis sich die Bilder in der Aufsicht blau und in der Durchsicht schön braunroth zeigen. Aus dem Goldbade kommen die Bilder direct in ein 10 %iges Natronbad, und sind dieselben in 5—6 Minuten ausfixirt.

Nach zweistündigem Waschen in mehrfach gewechseltem Wasser werden die Bilder in einem Alaunbade von 50 g Alaun in 1000 cc Wasser gelöst, gehärtet, in welchem sie 15 Minuten belassen werden. Nochmals eine Stunde in gewechseltem Wasser gewaschen, frei getrocknet und wie Albumincopien aufgezogen.

Durch Heißsatiniren erhalten sie einen emailartigen Glanz; ebenso wenn man die Bilder auf mit Talkum oder mit Wachslösung abgeriebenen Spiegelplatten mit einem Kautschukreiber aufquetscht und sie darauf trocknen läßt. Hernach dürfen jedoch die Bilder nicht feucht aufgezogen werden, sondern man bestreicht bloß die Ränder derselben, oder auch die ganzen Bilder, so lange sie noch feucht auf den Glasplatten haften, mit wenig Gummilösung, zieht sie, wenn trocken, auf gefeuchtete Cartons auf, und läßt dieselben, unter nicht zu starkem Drucke, durch die Satinirmaschine gehen.*

Die Verwerthung von Gold- und Silberrückständen.

Nach den Untersuchungen verschiedener Fach-Autoren enthalten sowohl die fertigen Matrizen, als auch die Albuminabdrücke nur circa 3% des bei ihrer Erzeugung angewendeten Silbers. Wenn auch ein solches Minimum nicht immer ganz zutreffend ist, so ist jedoch so viel gewiß, daß der weitaus größere Theil des angewendeten Silbers sich zurückgewinnen läßt, was auch von allen Fach-Photographen angestrebt, jedoch nicht immer in einer rationellen Weise durchgeführt wird.

Für den Photographen handelt es sich in erster Linie darum, diese Rückstände in eine Form zu bringen, in welcher sie sich leicht transportiren und in reines Edelmetall umwandeln lassen, welche Form eine bestimmte, bekannte Zusammensetzung hat, aus welcher man, ihrem Gewichte nach, ziemlich genau den Gehalt an reinem Silber bestimmen kann.

---

* Wer sich noch mit anderen Copirmethoden näher vertraut machen will, dem seien die diesbezüglichen Specialwerke über das Copiren mit Bromsilberpapier und der Platinotypie-Proceß von Dr. E. A. Just auf das Wärmste empfohlen.

Je weniger fremde Beimischungen diese Rückstände haben, desto geringer sind die Verarbeitungskosten, desto geringer also die Verluste bei denselben.

Das Verarbeiten der Silberrückstände auf Edelmetall, resp. auf reines Silbernitrat, ist für den Photographen wohl zu umständlich und zu zeitraubend, und allenfalls nur für größere Anstalten rationell; hingegen können die Goldrückstände aus den Tonbädern leicht wieder auf Chlorgold verarbeitet werden, besonders von denjenigen, die sich das Goldchlorid selbst bereiten.

Die Rückstände haben bei den verschiedenen photographischen Manipulationen eine andere chemische Zusammensetzung und bedingen daher auch ein anderes Vorgehen bei der Verwerthung derselben.

Sie ergeben sich aus den Fixirbädern in gelöster Form als schwefligsaures Silber, aus den Filtern der Silberbäder, aus den Abschnitzeln der gesilberten Papiere, aus den unbrauchbar gewordenen Silberbädern selbst, aus den ersten Waschwässern der Bilder, mit sehr geringer Ausbeute auch aus den Gelatineschichten unbrauchbarer Matrizen, und schließlich aus den Goldbädern.

Die Gewinnung des Silbers aus den Fixirbädern.

Man sammelt die Fixirbäder in entsprechend großen, hochgeformten Thon- oder Holzgefäßen.

Taucht man in gebrauchte Fixirbäder Zink- oder Kupferbleche ein, so wird sich an diese metallisches Silber in feiner Krystallform ansetzen, welches man mit einem steifen Borstenpinsel loslösen kann, wonach diese Bleche sich neuerdings so lange mit Silber belegen, als das Fixirbad noch gelöstes Silbersalz enthält. Dieser Silberschlamm kann durch mehrmaliges Waschen (anfangs mit Salzsäure versetztem Wasser) gereinigt und getrocknet werden, und dann zum Einschmelzen kommen.

Dieses Vorgehen ist jedoch für größere Anstalten weder rationell noch vollkommen, indem noch immer ein wenig Silber in Lösung bleibt.

Das sicherste Mittel ist: das Silber aus den Natronbädern mittelst Schwefelleber (drei- bis fünffach schwefelsaures Kali) als Schwefelsilber zu fällen. Man löst trockene, unzersetzte Schwefelleber in möglichst wenig Wasser auf und tröpfelt von dieser klaren Lösung, unter stetem Umrühren, zu den gesammelten Natronbädern so viel zu, als sich noch Schwefelsilber ausscheidet, und der charakteristische Geruch dieses Schwefelsalzes (wie faule Eier) selbst nach tüchtigem Umrühren der Natronlösung nicht mehr verschwindet und durch den Geruch deutlich wahrnehmbar bleibt.

Ein großer Ueberschuß, sowie rasches Zusetzen einer größeren Menge dieses Schwefelsalzes ist zu vermeiden, indem Schwefelsilber in überschüssigem Schwefelkalium löslich ist; ein Ueberschuß an Schwefellösung ist aus der milchig trüben Farbe zu erkennen, welche durch allmählichen Zusatz von einem gesättigten alten Fixirbade behoben werden muß.

Der dunkelbraune Schwefelsilberniederschlag wird entweder auf einem faltenlosen Filter oder durch Abdecantiren der überstehenden Flüssigkeit gesammelt, anfangs mit mit Schwefelsäure schwach angesäuertem, dann mit reinem Wasser gewaschen und schließlich getrocknet; er besteht aus 69 % Silber und 31 % Schwefel, vorausgesetzt, daß beim Fällen mit der hier angegebenen Vorsicht vorgegangen wurde.

Die Gewinnung des Silbers aus den Waschwässern.

Beim Waschen der frischgesilberten Albuminbilder werden die ersten zwei bis drei Wässer in einer Tonne, bei kleinerem Betrieb in Steingutgefäße, gesammelt und das darin enthaltene Silber mittelst Salzsäure, oder Salzsäure und

Kochsalz — jedoch nur in der erforderlichen Menge genommen — als Chlorsilber gefällt.

Es ist ein großer Fehler, dieses Fällen mit einer Kochsalzlösung allein vornehmen zu wollen, und ein noch größerer, zu glauben, dies mit recht viel Kochsalz — nach dem Grundsatze: Viel nützt viel — am besten erreichen zu können. Bekanntlich ist Chlorsilber in überschüssigem Kochsalz löslich; auch hat man vor der Entdeckung des unterschwefligsauren Natrons Kochsalz als Fixirmittel benützt. Durch Zusatz einer größeren Menge Kochsalzlösung, als zur Fällung des Silbers nöthig ist, würde daher ein Theil des Chlorsilbers wieder aufgelöst und somit verloren gehen.

Will man daher zum Fällen des Silbers, anstatt der Salzsäure, der Billigkeit halber Kochsalz (Vieh- oder Steinsalz) benützen, so muß man die gesammelten Waschwässer vorher mit ein wenig Salzsäure ansäuern und dann nur so viel von der klaren Kochsalzlösung zusetzen, als noch eine Trübung hiedurch entsteht.

Das überstehende klare Wasser wird — nachdem man sich durch Zufügen eines Tropfens Salzsäure nochmals überzeugt hat, daß er keine weitere Trübung hervorbringt und alles Silber gefällt ist — nach 24 Stunden entweder mittelst einer Faßpipe, die 25—30 cm oberhalb des Bodens der Tonne angebracht wurde, oder mittelst Hebers abgelassen, worauf das Gefäß neuerdings zum Sammeln von Waschwässern benützt wird.

Hat man in dieser Weise eine größere Menge des Chlorsilberschlammes gesammelt, so wäscht man ihn auf einem Filter oder durch mehrmaliges Uebergießen mit reinem Wasser, Umrühren, Absetzen und Ablassen aus, und trocknet ihn nöthigenfalls durch Rösten vollständig, worauf das Chlorsilber zum Einschmelzen kommen kann.

Die Verwerthung der silberhältigen Papierabfälle.

Die trockenen Filter von den Silberbädern, die Abtropfpapiere und Abfälle von Silberpapierbildern, sowie alle anderen silberhältigen Abfälle pflegt man in der Regel zu Asche zu brennen, wozu ein gewöhnlicher Blechofen mit nicht allzustarkem Zuge verwendbar ist. Man bringe nicht zu viele der Abfälle auf einmal in den Ofen, sondern lege immer nur allmählich zu, damit beim Verbrennen die Luft gut Zutritt hat und wirklich Asche und nicht Kohle entsteht. Mäßiges Bestreuen der Papierabfälle mit Natron- oder Kalisalpeter unterstützt das vollkommene Verbrennen. Viele pflegen die erhaltene Asche in einem Eisengefäße nochmals zu glühen.

Die Silberasche pflegt man zu den trockenen Chlorsilberrückständen zu geben, indem Asche und Kohle beim Einschmelzen des Chlorsilbers förderlich sind. *

Den genauen Silbergehalt der verschiedenen Rückstände durch Schmelzproben selbst bestimmen zu wollen, dürfte für die meisten Photographen zu umständlich sein. Um jedoch den Silbergehalt annähernd zu erfahren, thut man am besten, jede Gattung des vollkommen trockenen, respective gerösteten Rückstandes separat gut durcheinander zu mengen, davon zwei kleine Proben von ganz gleichem Gewichte abzuwägen (etwa 10, 50 oder 100 g), jede Probe in eine andere Krätzanstalt zu schicken und derjenigen die ganzen Rückstände zum Schmelzen zu übergeben, welche von der Probe das günstigere Resultat lieferte.

Aus dem Silbergehalte der Proben läßt sich der Gehalt der ganzen Rückstände dem Gewichte nach annähernd leicht berechnen.

---

* Größere Mengen Asche, aus getonten Papierabfällen gewonnen, läßt man — ihres Goldgehaltes wegen — separat einschmelzen.

Die Verwerthung der Goldrückstände.

Aus unbrauchbar gewordenen Tonbädern wird das Gold mittelst einer klaren Eisenvitriollösung als Metall, in Form eines rothbraunen amorphen Pulvers, niedergeschlagen. Man soll dabei sowohl die Eisenlösung als auch das Goldbad mit einigen Tropfen Salzsäure versetzen, um die Bildung von unlöslichem Eisenoxyd zu verhindern, und nicht mehr Eisenlösung nehmen, als zur vollständigen Fällung des Goldes erforderlich ist.

Nach ungefähr 24 Stunden wird die überstehende, weingelbe, jedoch klare Flüssigkeit abdecantirt — nachdem man sich durch Zusetzen eines Tropfens der Eisenlösung überzeugt hat, daß hierdurch die Lösung klar bleibt und daher kein Gold mehr enthält — worauf das Sammelgefäß neuerdings zur Aufnahme von unbrauchbaren Tonbädern benützt wird.

Hat man in dieser Weise eine größere Menge Goldniederschlages gesammelt, so bringt man ihn auf ein faltenloses Papierfilter, wäscht anfangs mit mit Salzsäure angesäuertem und hernach mit reinem Wasser, worauf der reine Goldniederschlag auf Goldchlorid verarbeitet werden kann.

Die Bereitung von Chlorgold.

Häufig enthalten die Goldsalze des Handels infolge unrichtiger Darstellungsweisen viel freie Salzsäure, welche bei der Tonung der Bilder von schädlichem Einflusse ist, indem sie diese außerordentlich verzögert, zu Blasenbildung des Albumins Veranlassung giebt und häufig die alleinige Ursache unschöner, „zerfressener" Bilder ist.

Jene Photographen, welche sich ihre Goldsalze regelrecht selbst bereiten, haben den Vortheil für sich, stets mit gleichwerthigen Salzen zu arbeiten, was bei den Goldsalzen des Handels nicht immer der Fall ist.

Zur Erzeugung der Goldsalze im Großen wird granulirtes Feingold genommen, wie solches in den Münzanstalten erhältlich ist. Die Photographen pflegen, der größeren Bequemlichkeit wegen, hierzu Goldmünzen zu verwenden, unter welchen der österreichische und der holländische Ducaten sich am besten eignen, indem diese Münzen außer einer geringen Silberlegirung kein Kupfer enthalten. *

Die Goldmünzen sollen zwischen Walzen dünn gestreckt und dann zerschnitten werden, indem die ganze Münze vom Königswasser nur langsam angegriffen wird, zumal dabei ein starkes Erwärmen zu vermeiden ist. Der zerschnittene Ducaten wird in einem birnförmigen (Erlemayer'schen) Kochkolben mit 12 g Salpetersäure und 36 g Salzsäure übergossen und diese Mischung, Königswasser genannt, mit 2—3 cc destillirten Wassers versetzt. Zu concentrirtes Königswasser ohne Wasserzusatz entwickelt die sich bildenden Chlor- und salpetrigen Gase zu energisch.

Dieser Gase wegen, welche für die Athmungsorgane sehr schädlich sind, außerdem alle Metalle angreifen und sich als kleine Pünktchen auf alle umliegenden Gegenstände niederschlagen, ist diese Arbeit entweder im Freien oder in einem gut ziehenden Kamine vorzunehmen.

* Die Annahme, daß ein sehr geringer Kupfergehalt im Goldchlorid nicht schadet und beim Färben den Bildern einen satteren Ton verleiht, mag wohl richtig sein, daß aber ein solcher Gehalt an Kupfer, wie ihn die französischen, englischen und amerikanischen Goldmünzen besitzen, den Bildern nicht zuträglich ist, habe ich zur Genüge erfahren, und war ich bemüssigt, das Kupfer durch Fällen des Goldes mit Eisenlösung zu entfernen und dann das reine Gold nochmals aufzulösen. Dies wird man begreiflich finden, wenn man daran erinnert, daß Kupferchlorid ein ganz wirksames Abschwächungsmittel selbst für das negative Silberbild ist und daher das viel zartere Silberbild des Papierabdruckes von diesem Salze noch viel leichter angegriffen wird.

Um durch „Mitreißen“ einen Verlust an Gold zu verhindern, ist es vortheilhaft, den Hals des Kolbens durch Daraufstecken eines ganz kleinen Trichters zu schließen.

Da sowohl beim Auflösen des Metalles als auch beim Abdampfen der Säuren nur eine mäßige Temperatur angewendet werden darf, so sind diese Arbeiten in einem Sandbade vorzunehmen. Zu diesem Zwecke dient eine etwas größere Abdampfschale aus Porzellan oder eine, dieser gleichgeformten, aus Eisenblech, welche mit feinem, trockenen Sande gefüllt, und in welche der Kolben, respective die kleinere Abdampfschale mit der sauren Goldlösung, gestellt wird. Die Sandbadschale steht auf einem ringförmigen Roste mit drei Füßen, unter welchen eine gewöhnliche Spirituslampe gestellt wird.

Zur Auflösung des Goldes ist eine ganz geringe Temperatur (50—60 ° C.) vollkommen hinreichend.

Nach erfolgter Lösung des Goldes wird der Inhalt des Kolbens in eine entsprechend große Abdampfschale aus Porzellan geleert und der Kolben mit ein wenig destillirtem Wasser nachgespült. Der geringe Satz, aus Chlorsilber bestehend, kann im Kolben zurückbleiben und zu den Silberrückständen kommen.

In der Abdampfschale wird diese stark saure Goldlösung langsam bis zur Syrupdicke eingedampft, wobei die Spiritusflamme — namentlich gegen Ende der Operation — nur sehr klein sein darf, um das beim Kochen sonst vorkommende Stoßen der Lösung und auch die Reducirung des Goldes zu Goldoxyd zu vermeiden.

Ist das Verdampfen der Säure bis zu der erwähnten Consistenz der Lösung gediehen, so setzt man 17 g reines Chlornatrium (umkrystallisirtes Kochsalz oder Gemmensalz) hinzu, verdünnt, wenn nöthig, mit ein wenig destillirtem Wasser und dampft, unter fortwährendem Umrühren mit einem

Glasstäbchen, vorsichtig bei sehr gelinder Wärme bis zur Trockene ein, so daß die freie Salzsäure möglichst vollständig verflüchtigt ist.

Das erhaltene Goldsalz wird in 1000 cc destillirtem Wasser gelöst, filtrirt und als Vorrathslösung im Dunkeln aufbewahrt. Von dieser Lösung genügen pro Liter Tonbad circa 60 cc, oder als Verstärkung des Goldbades circa 6 cc pro Bogen Bilder.

Ich ziehe den hier angegebenen Zusatz von Kochsalz — also die Verwendung von Chlorgoldnatrium — dem reinen Goldchlorid vor, weil man dadurch die freie Salzsäure leichter abdampfen kann, ohne eine Reducirung des Goldes herbeizuführen, und ich durch diesen geringen Kochsalzgehalt nie eine störende Wirkung im Tonbade erhalten habe.

Wird bei dem Auflösen des Goldes die gebotene Vorsicht nicht befolgt, werden die Ducaten, ohne sie zu strecken, einfach gleich in eine Abdampfschale gelegt, mit concentrirten Säuren übergossen und bei höherer Temperatur rasch und gewaltsam gelöst und auch gleich so ohne weiters eingedampft: so setzt sich ein Theil des Goldchlorides in Goldchlorür um, aus welchem — namentlich durch erhöhte Temperatur — wieder leicht metallisches Gold abgeschieden wird.

Löst man ein derartiges überhitztes Goldsalz in Wasser auf, so bleibt das Metallgold selbstverständlich ungelöst, und selbst das anfangs mitgelöste Goldchlorür zerfällt in einer verdünnten Lösung leicht in Goldchlorid und Gold, scheidet also noch nachträglich Metall aus.

---

* Hat man keine Gelegenheit, die Ducaten durch Walzen zu strecken, so biege man sie mittelst einer Zange krumm, wodurch sie im Gefäße hohl aufliegen und der Säure mehr Angriffsfläche bieten; verdünne das Königswasser, wie oben angegeben, und lasse die Auflösung dennoch langsam vor sich gehen, wenn dazu auch eine längere Zeit nöthig sein wird.

Alphabetisches Sachregister.